Organizadoras:
Michele de Souza Conceição e Genilda Oliveira Cascaes

IMAGENS DA VIDA: A RADIOLOGIA E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE

Organizadoras:

Michele de Souza Conceição e Genilda Oliveira Cascaes

IMAGENS DA VIDA: A RADIOLOGIA E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Ellen Andressa Kubisty
Luiza Alves Batista
Nataly Evilin Gayde
Thamires Camili Gayde
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Imagens da vida: a radiologia e seus impactos na saúde

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Jeniffer dos Santos
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Michele de Souza Conceição
Genilda Oliveira Cascaes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I31 Imagens da vida: a radiologia e seus impactos na saúde / Organizadoras Michele de Souza Conceição, Genilda Oliveira Cascaes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-2843-5
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.435240209

1. Radiologia. 2. Saúde. I. Conceição, Michele de Souza (Organizadora). II. Cascaes, Genilda Oliveira (Organizadora). III. Título.

CDD 616.0757

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DECLARAÇÃO DA EDITORA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

A IMPORTÂNCIA DA MAMOGRAFIA PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA E OS FATORES PSICOSSOCIAIS APÓS O TRATAMENTO

Dorcas Raquel Trigoso Palomino
Michele de Oliveira Lopes
Wallef Morais da Silva

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402091

CAPÍTULO 2 13

O USO DA RADIOTERAPIA EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA: BENEFÍCIOS DO HIPOFRACIONAMENTO NO TRATAMENTO

Bruna Moura de Sousa
Fabricio Silva de Souza
Maira Conceição Souza Gomes

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402092

CAPÍTULO 3 22

A INFLUÊNCIA E OS IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA

Carlos de Lima Bentes

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402093

CAPÍTULO 4 34

TOMOGRAFIA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DE ALTERAÇÕES ÓSSEAS DEGENERATIVAS NA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Glauber Roberto da Silva Pires
Paulo Vanderlei Ferreira Cavalcante

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402094

CAPÍTULO 5 46

A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA RADIOLOGIA FORENSE

Levy Batista Vinente

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402095

CAPÍTULO 6 59

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNOSTICO DE MICROCEFALIA

Valdiney Guimaraes da Silva Junior

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402096

CAPÍTULO 7 70

AS SEQUELAS QUE A RADIOTERAPIA CAUSA NA CAVIDADE BUCAL NO TRATAMENTO DE CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO

Any Luiza de Sousa Silva
Geise Oliveira Grandal

https://doi.org/10.22533/at.ed.4352402097

A IMPORTÂNCIA DA MAMOGRAFIA PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA E OS FATORES PSICOSSOCIAIS APÓS O TRATAMENTO

Data de aceite: 01/08/2024

Dorcas Raquel Trigoso Palomino
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0007-0096-2049

Michele de Oliveira Lopes
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0005-9598-3912

Wallef Morais da Silva
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0001-2125-5876

RESUMO: Introdução: O diagnóstico precoce do câncer de mama é essencial para a eficácia do tratamento e a sobrevivência das pacientes. A mamografia desempenha um papel fundamental nesse processo, permitindo a detecção precoce de alterações suspeitas nos tecidos mamários. **Objetivos:** analisar a importância da mamografia no diagnóstico precoce do câncer de mama, bem como os fatores psicossociais que afetam as pacientes após o tratamento, visando compreender os desafios enfrentados e as estratégias de enfrentamento adotadas. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo com análise quantitativa sobre os artigos científicos publicados no PubMed e SciELO. Em cada sítio de busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave em inglês e português **Resultados:** Após a buscas nas plataformas de busca, foram obtidos artigos científicos, sendo **05** artigos disponíveis no site dos periódicos; **10**, no site das bases de dados. No PubMed, foram obtidos 06 artigos científicos. Por fim, no SciELO, foi encontrado apenas um artigo, o qual estava disponível em sua própria base de dados. **Conclusão:** a mamografia, conduzida por radiologistas especializados, desempenha um papel fundamental na detecção precoce do câncer de mama, melhorando os resultados clínicos e a qualidade de vida das pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico precoce. Fatores psicossociais. Tratamento.

THE IMPORTANCE OF MAMMOGRAPHY FOR BREAST CANCER DIAGNOSIS AND PSYCHOSOCIAL FACTORS AFTER TREATMENT

ABSTRACT: Introduction: Early diagnosis of breast cancer is essential for effective treatment and patient survival. Mammography plays a key role in this process, allowing early detection of suspicious changes in breast tissue. Objectives: To analyze the importance of mammography in the early diagnosis of breast cancer, as well as the psychosocial factors that affect patients after treatment, in order to understand the challenges faced and the coping strategies adopted. Methodology: This is a descriptive study with a quantitative analysis of scientific articles published in PubMed and SciELO. The following keywords in English and Portuguese were used on each search site Results: After searching the search platforms, scientific articles were obtained, 05 of which were available on the journals' websites; 10, on the databases' websites. Six scientific articles were retrieved from PubMed. Finally, only one article was found on SciELO, which was available on its own database. Conclusion: Mammography, performed by specialized radiologists, plays a fundamental role in the early detection of breast cancer, improving clinical results and patients' quality of life.

KEYWORDS: Diagnóstico precoce. Fatores psicossociais. Tratamento.

INTRODUÇÃO

O câncer é reconhecido como um desafio de saúde pública complexo em nível nacional e global, devido à sua importância epidemiológica, social e econômica. Esta doença é influenciada por uma variedade de fatores biológicos, endócrinos, relacionados à vida reprodutiva, comportamentais e de estilo de vida, tornando-a heterogênea e multifatorial. A prevenção primária concentra-se no controle dos fatores de risco, especialmente aqueles relacionados ao estilo de vida, e no diagnóstico precoce por meio do rastreamento de pacientes com sinais e sintomas da doença (COSTA, et al., 2021).

Desta maneira, o programa de rastreamento através da mamografia é essencial para o diagnóstico precoce do câncer de mama, especialmente quando combinado com uma maior conscientização da população feminina. Estudos desde os anos 1960 destacam a redução da mortalidade entre mulheres submetidas ao exame bienal, evidenciando sua eficácia. A partir dos anos 90, vários países adotaram o programa, incluindo o Brasil nos anos 2000. A mamografia, principal método de diagnóstico por imagem para neoplasia mamária, continua a evoluir digitalmente, sendo recomendada anualmente para mulheres em grupos de risco e a cada dois anos para aquelas entre 50 e 69 anos (BERNANRDES, et al., 2019).

Deste modo, a mamografia é o exame mais confiável para detectar precocemente qualquer alteração nas mamas, mesmo antes que sejam perceptíveis ao paciente ou ao médico. Devido à frequência do câncer de mama, a mamografia deve ser incluída como parte da rotina de exames preventivos, especialmente para mulheres que fazem parte do grupo de risco. Recomenda-se que todas as mulheres com mais de 40 anos façam mamografia preventiva pelo menos uma vez ao ano. O INCA recomenda que para pacientes no grupo de risco, o exame comece aos 35 anos (AZEVEDO; GERÓTICA; SANCHES, 2016).

Assim sendo, a mamografia é essencial na detecção precoce do câncer de mama, sendo recomendada como parte da rotina de exames preventivos para mulheres, especialmente aquelas em grupos de risco. No entanto, para algumas pacientes, a necessidade de mastectomia pode resultar em uma experiência traumática, afetando negativamente sua qualidade de vida. O trauma psicossocial associado à mastectomia pode desencadear transtornos mentais, destacando a importância de um suporte multiprofissional de longo prazo para ajudar na recuperação biopsicossocial das mulheres afetadas (BRINGEL ET AL., 2022).

1 DESENVOLVIMENTO

O câncer de mama é uma condição crônica que é raramente observada em homens, mas afeta frequentemente um grande número de mulheres. Acredita-se que diversos fatores socioeconômicos e culturais, como acesso à informação, nível de renda, acesso aos serviços de saúde, hábitos de vida e histórico pessoal e fisiológico das mulheres, desempenham um papel significativo na incidência dessa doença (BRAVO, 2021).

O câncer de mama é causado por transformações nos genes que regulam a multiplicação celular, resultando em células com capacidade de crescimento descontrolado, metastatização e resistência à morte celular programada. O rastreamento por mamografia é essencial para detectar precocemente a doença, especialmente quando aliado ao aumento do conhecimento da população feminina, o que tem sido associado a uma maior busca por diagnóstico precoce e, consequentemente, melhores prognósticos e qualidade de vida (BERNARDES et al., 2019).

Segundo as últimas estimativas do Instituto Nacional do Câncer (INCA) no Brasil, são esperados mais de 66 mil novos casos de câncer de mama por ano até 2022. Este tipo de câncer é o segundo mais comum entre as mulheres brasileiras. Trata-se de uma doença com características patológicas específicas e comportamentos biológicos distintos (COSTA; BRINGEL; OLIVEIRA, 2021).

O diagnóstico de doenças como o câncer de mama não só causa impactos físicos, mas também emocionais, psicológicos e sociais significativos. Estes impactos incluem sofrimento, raiva, angústia e dificuldade de aceitação da doença. Além disso, o diagnóstico pode gerar sensações de insegurança, que por sua vez podem levar a distúrbios como depressão e ansiedade. Estudos mostram que mais de um terço das mulheres diagnosticadas com câncer de mama sofrem com esses distúrbios, os quais têm um impacto negativo na qualidade de vida e na progressão da doença (PORTELA et al., 2021).

1.1 Câncer de mama

O câncer de mama é o tipo mais comum entre mulheres no Brasil, com taxas de mortalidade aumentando desde 1980, especialmente em áreas urbanas. No entanto, houve uma diminuição na mortalidade em algumas capitais das regiões Sudeste e Sul desde o final dos anos 1990. Ao passo que, houve um aumento nas taxas de mortalidade em municípios do interior, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Isso sugere uma rápida adoção de mudanças reprodutivas e sexuais mesmo em áreas rurais, influenciadas pelo acesso a diagnósticos e tratamentos precoces, especialmente nas grandes cidades (MIGOWSKI et al., 2018).

Consequentemente, o câncer de mama representa um desafio significativo para a saúde global, como o tipo de câncer mais prevalente globalmente e a principal causa de óbito por câncer nas mulheres. No Brasil, é o segundo tipo de câncer mais diagnosticado entre as mulheres e também a principal causa de mortalidade em todas as regiões do país. O método primário de rastreamento para o câncer de mama é a mamografia, considerada o padrão-ouro no Brasil (CAMPOS, 2023).

Desta maneira, o câncer é uma condição desencadeada pela multiplicação descontrolada de células, resultante de alterações nos genes responsáveis pela regulação do ciclo celular. Essas alterações levam as células cancerosas a exibirem características distintas, tais como a capacidade de se replicar independentemente da presença de estímulos de crescimento, a capacidade de metastizar para outros órgãos e a resistência à apoptose, ou morte celular programada (BERNARDES, et al., 2019).

De maneira geral, o desenvolvimento de um tumor (oncogênese ou carcinogênese) é um processo gradual que pode levar vários anos para que uma célula cancerosa se multiplique e forme um tumor visível. Esse tempo é determinado pela exposição a agentes cancerígenos ou carcinógenos, em uma certa frequência e duração, assim como pelas interações que esses agentes desenvolvem entre si (SANTOS TA e GONZAGA MF, 2018).

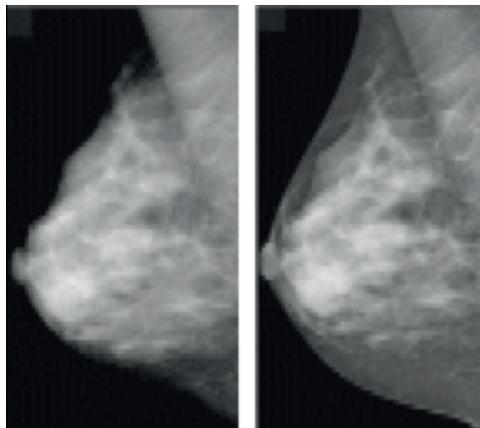
Os efeitos acumulativos desses diferentes agentes resultam nas várias fases do câncer: iniciação, promoção, progressão e inibição do tumor. A fase de latência varia de acordo com a intensidade do estímulo carcinogênico, a localização primária do câncer e o potencial de estímulo dos agentes envolvidos (INCA, 2020).

Dentre os principais fatores de risco para o câncer de mama, podem ser citados a idade avançada, indicativa de uma exposição prolongada a fatores endógenos e exógenos ao longo da vida; características reprodutivas, como a menarca precoce, menopausa tardia, nuliparidade, primeira gravidez após os 30 anos e alterações hormonais. Além disso, a história familiar e pessoal, fatores genéticos e hereditários, bem como os hábitos de vida, também são considerados (COSTA et al., 2021).

1.2 Mamografia

Deste modo, a mamografia é capaz de detectar um tumor mamário até dois anos antes que ele se torne palpável (Figura 1). No entanto, em uma pequena porcentagem de casos, os sinais precoces de câncer podem ser mascarados por tecido mamário excepcionalmente denso. Nessas situações, mulheres com mamas muito firmes ou volumosas devem ser encorajadas a realizar mamografia digital ou ultrassonografia (Figura 2), já que tecidos densos ou espessos podem ocultar nódulos iniciais. Assim, outros exames podem ser indicados como complemento à mamografia pelo profissional médico, incluindo ultrassonografia, ressonância magnética e tomografia (AZEVEDO; GERÓTICA; SANCHES, 2016).

Figura 1- Mamografia

Figura 2- Exame de imagem

Fonte: AZEVEDO; GERÓTICA; SANCHES, 2016.

Assim sendo, a mamografia é um exame de imagem realizado por um mamógrafo de Raios X, que envolve a compressão da mama para melhor visualização das estruturas, permitindo a detecção de lesões mínimas e microcalcificações. Além de ser usado para investigar nódulos mamários palpáveis, é capaz de identificar tumores com tamanhos entre 1-3mm. A sensibilidade da mamografia varia entre 46% e 88%, com especificidade entre 82% e 99%, e seu uso no rastreamento reduz a mortalidade em 25%. A qualidade da imagem depende de vários fatores, como tamanho e localização da lesão, densidade do tecido mamário e técnica radiológica adequada, além do conhecimento e habilidade dos profissionais envolvidos. Os resultados da mamografia são classificados pelo BI-RADS, que padroniza a interpretação dos exames e serve como controle de qualidade para o diagnóstico radiológico prévio (MS, 2017).

Desta maneira, a mamografia é o exame padrão para o rastreamento do câncer de mama, capaz de identificar lesões não palpáveis e impactar diretamente na redução da mortalidade por essa doença. Por essa razão, é recomendado como o exame de imagem prioritário para o rastreamento do câncer de mama no Brasil (ALMEIDA, 2017).

A mamografia é essencial para detectar precocemente o câncer de mama, especialmente em estágios pré-clínicos. Exames mamográficos regulares em mulheres assintomáticas podem identificar tumores não palpáveis clinicamente, permitindo opções terapêuticas menos invasivas e diminuindo a necessidade de tratamentos agressivos. O rastreamento anual é essencial para a sobrevivência, detectando lesões antes que se tornem sintomáticas ou metastáticas. A mamografia pode identificar lesões tão pequenas quanto 2,0 mm, que podem levar anos para se tornarem palpáveis. O câncer de mama tem altas taxas de recuperação devido ao rastreamento mamográfico, salvando milhões de vidas nos últimos anos (GASPARINI; BOLOGNESI, 2022).

1.3 Tratamento

Nos últimos anos, houve avanços significativos na terapêutica do câncer de mama, graças ao progresso da ciência e da evolução tecnológica, especialmente no campo das cirurgias minimamente invasivas. Um exemplo notável é a busca por um tratamento personalizado, adaptado de acordo com o estágio da doença, as características biológicas do tumor e as condições individuais da paciente, como idade, níveis hormonais, comorbidades e preferências (PEREIRA et al., 2018; COSTA et al., 2021).

Apesar da variedade de tratamentos disponíveis, a cirurgia continua sendo uma das opções mais comuns para o câncer de mama. Nos estágios iniciais (I e II), pode-se optar pela remoção do tumor, mastectomia ou reconstrução mamária. Nos casos de estágio III, em que os tumores são maiores e localizados, frequentemente são empregadas técnicas quimioterápicas. Já no estágio IV, as escolhas terapêuticas são orientadas pelo objetivo de prolongar a sobrevida, a resposta do tumor e a viabilidade dos procedimentos, considerando os potenciais efeitos colaterais (BRAVO et al., 2021).

O acesso e o tempo para diagnóstico e tratamento do câncer de mama variam significativamente entre as diferentes regiões do país, influenciados por fatores geográficos e socioeconômicos (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2009). O atraso no tratamento pode ser dividido em três fases: desde o surgimento do primeiro sintoma até a consulta médica; da consulta inicial até o acesso a um serviço especializado em tratamento; e, finalmente, desde a primeira avaliação até o início do tratamento específico (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2005). Estudos demonstram que o diagnóstico e o tratamento precoces do câncer de mama podem reduzir as taxas de mortalidade associadas (SARTORI; BASSO, 2019).

Após a confirmação do diagnóstico de câncer de mama com exames complementares, é essencial realizar um planejamento cuidadoso do tratamento, levando em consideração os fatores específicos relacionados ao tumor. A cirurgia é frequentemente o primeiro passo no processo de tratamento, e sua abordagem é altamente seletiva, visto que cada paciente apresenta uma progressão tumoral única. Portanto, a escolha da cirurgia é determinada de acordo com a classificação do tumor, assim os principais tratamentos para o câncer de mama incluem cirurgia, radioterapia, quimioterapia, hormonioterapia e quimioprevenção (MINEO et al., 2013; OLIVEIRA, 2021).

- Cirurgia: adenomastectomia subcutânea é uma opção não conservadora, envolvendo a remoção da glândula mamária enquanto preserva a pele e o complexo aréolo-papilar. Cirurgias conservadoras da mama preservam o tecido mamário, muitas vezes seguidas de radioterapia para tratamento loco-regional.
- Radioterapia: usada para tratamento loco-regional, pode ser aplicada após cirurgias conservadoras para irradiar toda a mama e reduzir o risco de recorrência.
- Quimioterapia: usada para tratamento sistêmico, pode ter impacto na qualidade de vida dos pacientes, mas sua eficácia é avaliada individualmente.
- Hormonioterapia: impede a ligação entre estrogênios e seus receptores, retardando o crescimento tumoral e destruindo células malignas presentes nas mamas.
- Quimioprevenção: envolve o uso sistêmico de agentes químicos naturais ou sintéticos após a cirurgia, com o objetivo de evitar a metástase de **células malignas remanescentes (OLIVEIRA, 2021).**

1.4 Desafios Psicossociais

O progresso nos tratamentos do câncer de mama tem sido uma fonte de esperança, contribuindo para o aumento da sobrevida das pacientes. No entanto, apesar desses avanços, é importante reconhecer que muitas mulheres enfrentam dificuldades psicológicas significativas ao lidar com a doença. A ansiedade em relação ao futuro, a depressão causada pelo impacto emocional do diagnóstico e o medo constante da doença retornar são desafios comuns que essas pacientes enfrentam diariamente. Esses aspectos psicológicos podem afetar profundamente a qualidade de vida e o bem-estar das pacientes, destacando a necessidade de uma abordagem integral na terapêutica do câncer de mama, que não apenas se concentre no aspecto físico da doença, mas também considere os aspectos emocionais e psicológicos (TEHRANI, 2011).

Os avanços nos tratamentos oncológicos têm elevado a sobrevida das pacientes com câncer de mama, gerando uma maior preocupação com as dimensões psicossociais associadas à doença. É essencial compreender tais aspectos para subsidiar programas

e intervenções que possam ser implementados nos serviços de saúde e na comunidade. Para fornecer um acompanhamento abrangente, é importante entender as necessidades das pacientes e avaliar como os programas existentes podem ajudar a mitigar o impacto psicossocial da doença e os efeitos adversos dos tratamentos (SANTOS; SOUZA, 2019).

O Sistema Único de Saúde (SUS) desempenha um papel essencial no tratamento do câncer no Brasil, financiando 75% dos procedimentos terapêuticos necessários, embora persistam desafios relacionados à equidade no acesso e à qualidade da assistência. A Política Nacional de Humanização (PNH) surge como uma resposta a esses desafios, promovendo a inclusão das diferenças nos processos de gestão e cuidado, visando a produção de novas formas de cuidar e a organização do trabalho de maneira coletiva e compartilhada, o que pode contribuir para uma experiência mais positiva e eficaz na abordagem do câncer (BAHIA, 2018).

Devido à frequência significativa de diagnósticos tardios de câncer de mama e à demora no acesso a consultas, exames, biópsias e tratamento, cerca de 70% das pacientes diagnosticadas precisam recorrer à mastectomia. A Lei 11.664/2008 estabelece que o Sistema Único de Saúde (SUS) deve garantir que todas as mulheres com mais de 40 anos façam mamografias como medida preventiva e de detecção precoce do câncer de mama, visto que a incidência e a mortalidade dessa doença aumentam progressivamente nessa faixa etária (BRANDÃO et al., 2022).

Todavia, no SUS, o exame é realizado apenas entre os 50 e 69 anos, conforme orientação do Ministério da Saúde. Vale ressaltar que, abaixo dos 40 anos, menos de 10 óbitos por cada 100 mil mulheres são registrados, enquanto após os 60 anos o risco aumenta dez vezes, destacando a importância do diagnóstico precoce (BRANDÃO et al., 2022).

Em relação ao cumprimento da Lei nº 12.732, que estabelece o prazo máximo de 60 dias para o início do tratamento após o diagnóstico da neoplasia maligna. Pesquisas aponta para uma disparidade entre o que é preconizado pela lei e a realidade vivenciada por mulheres diagnosticadas com câncer de mama, evidenciando que o intervalo de tempo entre o sintoma e o tratamento muitas vezes excede o prazo estipulado. Isso é atribuído a diversos fatores, como questões socioculturais, falta de informação sobre a doença e obstáculos organizacionais, como listas de espera para consultas, exames e tratamentos. Adequados do câncer de mama, contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida e prognóstico para essas pacientes (REIS et al., 2021).

De acordo com a Lei nº 13.770 de 2018, a reconstrução mamária deve ser realizada durante o mesmo procedimento cirúrgico da mastectomia, desde que haja condições técnicas adequadas. Caso a reconstrução imediata não seja possível, a paciente será encaminhada para acompanhamento e terá assegurada a realização da cirurgia assim que alcançar as condições clínicas necessárias (BRASIL, 2018).

Desta maneira, a cirurgia de reconstrução mamária gratuita é um direito pouco divulgado, garantido pela Lei 10.223/01, que beneficia mulheres que tiveram uma ou ambas as mamas danificadas ou amputadas como resultado do tratamento do câncer. Esta lei obriga todas as entidades privadas que oferecem planos ou seguros de saúde a disponibilizarem o serviço de cirurgia plástica reparadora de mama. Essa medida é crucial, pois a perda ou deformidade das mamas não apenas causa desequilíbrio psicológico, mas também afeta negativamente a saúde da mulher (GUIMARÃES, 2021).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletadas informações no período de fevereiro a abril de 2024 por meio da busca na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS, PUBMED e SciELO. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposta no Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em ciências da saúde (DeCS), sendo definidos como: Microcefalia; Microcefalia Congênita; Microcefalia pós-natal. Microcefalia no Brasil.

Para os critérios de inclusão, foram utilizadas publicações entre 2011 e 2023, nos idiomas inglês, português. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos ou duplicados.

Foram identificados 50 artigos científicos. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 25 foram excluídos. Assim, 25 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 22 artigos foram selecionados.

3 DISCUSSÃO

A discussão sobre o câncer de mama aborda uma variedade de aspectos essenciais, incluindo o diagnóstico precoce, o tratamento eficaz e o suporte psicossocial das pacientes. É importante destacar a importância do acesso a diagnósticos e tratamentos precoces, particularmente em áreas urbanas, onde houve uma diminuição na mortalidade desde o final dos anos 1990. Em contraste, regiões rurais, especialmente no Norte e Nordeste, testemunharam um aumento na mortalidade, evidenciando a influência do acesso aos cuidados de saúde na evolução da doença (MIGOWSKI ET AL.,2018).

É importante enfatizar o papel essencial da mamografia como método primário de rastreamento do câncer de mama, destacando sua eficácia na detecção precoce de lesões. No entanto, é importante reconhecer os desafios relacionados à densidade do tecido mamário, que podem dificultar a identificação de nódulos em determinadas situações, exigindo abordagens complementares (CAMPOS, 2023).

Quanto ao tratamento, autores discutem as diferentes modalidades terapêuticas disponíveis, como cirurgia, radioterapia, quimioterapia, hormonioterapia e quimioprevenção, ressaltando a importância de um planejamento cuidadoso e personalizado para cada paciente (MINEO ET AL., 2013; OLIVEIRA, 2021)

No aspecto psicossocial, é fundamental reconhecer os desafios emocionais enfrentados pelas pacientes diagnosticadas com câncer de mama, que incluem ansiedade, depressão e medo da recorrência da doença. Esses aspectos destacam a importância de uma abordagem integral no cuidado dessas pacientes, que leve em consideração não apenas os aspectos físicos da doença, mas também os aspectos emocionais e psicológicos, visando oferecer suporte adequado e promover a melhor qualidade de vida possível durante todo o processo de tratamento e recuperação (TEHRANI, 2011).

Ao abordar as disparidades entre as normativas legais e a experiência vivida pelas pacientes, especialmente no contexto do acesso aos diagnósticos e tratamentos dentro dos prazos legais estipulados, é importante ressaltar a relevância da cirurgia de reconstrução mamária gratuita. Esta medida, assegurada por lei, desempenha um papel fundamental no restabelecimento tanto físico quanto psicológico das mulheres que passaram por mastectomia (GUIMARÃES; REIS ET AL., 2021)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer de mama é uma doença complexa que requer atenção especial devido aos seus impactos físicos, emocionais e sociais significativos. A mamografia desempenha um papel fundamental na detecção precoce dessa doença, sendo o principal método de rastreamento e permitindo a identificação de alterações suspeitas nos tecidos mamários, como lesões e microcalcificações.

A habilidade do radiologista vai além da simples execução do exame, pois sua análise cuidadosa contribui diretamente para a melhoria dos resultados clínicos e para a qualidade de vida das pacientes. Realizado por profissionais especializados, o exame de mamografia é fundamental para interpretar as imagens de forma precisa e para proporcionar intervenções terapêuticas oportunas e adequadas.

Além disso, a importância do acesso a diagnósticos e tratamentos precoces é essencial para a redução da mortalidade por câncer de mama, especialmente em áreas urbanas. No entanto, existem desafios relacionados à equidade no acesso aos cuidados de saúde em regiões rurais, destacando a necessidade de políticas públicas eficazes e de maior conscientização sobre a importância do rastreamento regular.

A intervenção abrangente no tratamento do câncer de mama, que considera não apenas os aspectos físicos, mas também os aspectos emocionais e psicológicos, é essencial para promover a melhor qualidade de vida possível durante todo o processo de tratamento e recuperação. A detecção precoce proporcionada pela mamografia permite reduzir o impacto psicossocial após o diagnóstico e durante o processo de recuperação, aumentando as chances de sucesso no tratamento e melhorando o bem-estar das pacientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lorena Sampaio et al. Acesso ao exame de mamografia na atenção primária. **Rev. enferm. UFPE on line, p. 4885-4894**, 2017.

ALMEIDA, Rui. Inovações como impacto na Radiologia. ROENTGEN-**Revista Científica das Técnicas Radiológicas**, v. 4, n. 2, p. 85-90, 2023.

AZEVEDO, Rosana Laira; GERÓTICA, Rose Meire Galante; SANCHES, Thalita Pinheiro. A importância da mamografia no diagnóstico precoce do câncer de mama. UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 13, n. 30, p. 251, 2016.

BAHIA, Ligia. Trinta anos de Sistema Único de Saúde (SUS): uma transição necessária, mas insuficiente. Cadernos de Saúde Pública, v. 34, p. e00067218, 2018.

BERNARDES, Nicole Blanco et al. Câncer de Mama X Diagnóstico/Breast Cancer X Diagnosis. ID on line. Revista de psicologia, v. 13, n. 44, p. 877-885, 2019.

BRANDÃO, BRENDA LOPES et al. Importância da cirurgia plástica para mulheres mastectomizadas e o papel do Sistema Único de Saúde: revisão integrativa. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, v. 36, p. 457-465, 2022.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.770, de 19 de dezembro de 2018. Altera as Leis nº 9.656, de 3 de junho de 1998, e 9.797, de 6 de maio de 1999, para dispor sobre a cirurgia plástica reconstrutiva da mama em casos de mutilação decorrente de tratamento de câncer Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13770.htm. Acesso em 23 de março 2024

BRAVO, Barbara Silva et al. Câncer de mama: uma revisão de literatura. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 3, p. 14254-14264, 2021.

BRINGEL, Marília de Olieira et al. Ansiedade, depressão, dor e fadiga em pacientes com câncer de mama que realizaram treinamento combinado. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 68, n. 3, 2022.

CAMPOS, Kamila de Fátima da Anunciação. Importância da mamografia no rastreio do câncer de mama: **uma revisão de literatura**. 2023.

COSTA, Amanda Castro; BRINGEL da Silva, Ana Vitoria; OLIVEIRA de, Evelling Lorena Cerqueira. Aspecto epidemiológico do câncer de mama em mulheres jovens no estado do Tocantins nos anos de 2019 a 2020. Facit Business and. Technology Journal, v. 1, n. 30, 2021.

COSTA, Laíse Soares et al. Fatores de risco relacionados ao câncer de mama e a importância da detecção precoce para a saúde da mulher. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 31, p. e8174-e8174, 2021.

GASPARINI, André Luiz; BOLOGNESI, Leandro. A IMPORTÂNCIA DA MAMOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA. In: XI JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica. 2022.

GUIMARÃES, Bianca Augusto. Direito à saúde: uma perspectiva jurídica na luta contra o câncer. (PUCGOIÁS, Monografia, GOIANIA-go, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER: Câncer de mama. Ministério da Saúde: INCA, 2005. Disponível em: http://www.inca.gov.br. Acesso em: 08 abril 2024.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER: Estimativas da incidência e mortalidade por câncer no Brasil. Ministério da Saúde: INCA, 2009. Disponível em: http://www.inca.gov.br. Acesso em: 08 abril 2024.

M.S, Ministério da Saúde (BR), Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Mamografia: da prática ao controle Disponível em. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade_mamografia.pdf9. Acesso em 12 de março 2024.

MIGOWSKI, Arn et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II-Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias. Cadernos de Saúde Pública, v. 34, p. e00074817, 2018. Scielo

MINEO, F. V., Matos, L. D. F. B., da Silva Lima, S., Deluque, A. L., & Ferrari, R. 2013. Assistência de enfermagem no tratamento do câncer de mama. **Rev. Gestão e Saúde, 4(2), 2238-2260.**

OLIVEIRA, Sarah Ramila Batista de; MORAES, Lucas D.'Lúcio Sousa. Tipos de tratamento para o câncer de mama. **Revista PubSaúde ISSN 2596-1637.** 2021.

PEREIRA ACP, et al. Sistematização da assistência de enfermagem e o câncer de mama entre mulheres. Rev. Da ciência da saúde, 2018; 16(1): 39-47.

PORTELA, Roberta Santos et al. O câncer de mama e o seu impacto psicossocial e sexual em mulheres: uma revisão bibliográfica da literatura Breast cancer and its psychosocial and sexual impact on women: a literature literature review. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 6, p. 28005-28015, 2021.

REIS, Luana; SOUZA, J.B; MADUREIRA, V.S.F; MONORO, M. et al. Potencialidades e fragilidades no acesso ao tratamento oncológico: perspectiva de ulheres mastectomizadas. **Rev. Enferm. UFSM – REUFSM, Santa Maria, RS,** v. 10, e7, p. 1-20, 2020. DOI: 10.5902/2179769239299. ISSN 2179-7692

SANTOS, Manoel Antônio dos; SOUZA, Carolina de. Intervenções grupais para mulheres com câncer de mama: desafios e possibilidades. Psicologia: Teoria e Pesquisa, **v. 35, p. e35410, 2019.**

SARTORI, Ana Clara N.; BASSO, Caroline S. Câncer de mama: uma breve revisão de literatura. **Perspectiva, Erechim, v. 43, p. 161**, 2019.

TEHRANI, Afsaneh Malekpour et al. Belonging to a peer support group enhance the quality of life and adherence rate in patients affected by breast cancer: A non-randomized controlled clinical trial. Journal of research in medical sciences: **the official journal of Isfahan University of Medical Sciences, v. 16, n. 5, p. 658**, 2011.

VILAVERDE, Filipa et al. Tomossíntese mamária: o que o radiologista deve saber. Acta Radiológica Portuguesa, v. 28, n. 109, p. 35-41, 2016.

CAPÍTULO 2

O USO DA RADIOTERAPIA EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA: BENEFÍCIOS DO HIPOFRACIONAMENTO NO TRATAMENTO

Data de aceite: 01/08/2024

Bruna Moura de Sousa
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0000-8177-446X

Fabricio Silva de Souza
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus - Amazonas
https://orcid.org/0009-0006-5531-8077

Maira Conceição Souza Gomes
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0001-5092-8646

RESUMO: Introdução: É de conhecimento de todos que o câncer de mama é a principal causa de morte pela doença em mulheres no Brasil e no mundo. Considerada uma neoplasia que predominantemente acomete as mulheres e, com base nessa situação estudos e estimativas revelam que uma em cada oito mulheres, em algum momento de sua vida desenvolverão a doença. Como alternativa para o tratamento, faz-se o uso da radioterapia em praticamente todos os casos porém, apesar de pouco invasiva chega a causar vários efeitos colaterais e, como opção para melhorar a qualidade de vidas dessas mulheres está sendo utilizado o hipofracionamento de doses. **Objetivo:** Estudar e conhecer os aspectos mais relevantes do hipofracionamento da radioterapia nos casos de câncer de mama. **Metodologia:** O presente trabalho trata de uma revisão integrativa de literatura, com busca de dados iniciada em janeiro de 2024, com busca de dados em artigos publicados em sites eletrônicos como: MEDLINE (PubMed), SCIELO, BVS, Manuais do Ministério da Saúde (MS). **Resultados:** após a busca foram encontrados 50 artigos, onde foi utilizado critérios de inclusão e exclusão dando ênfase ao conhecimento e aos benefícios do hipofracionamento de doses de radioterapia em mulheres com câncer de mama, e seus efeitos adversos. **Conclusão:** O presente estudo incluiu vários artigos e protocolos no que dizem respeito às neoplasias mamárias. Foram abordados os efeitos colaterais da radioterapia com hipofracionamento de doses, buscando melhorar a qualidade de vida dessas mulheres acometidas pela doença.

PALAVRAS-CHAVE: Neoplasias, Radioterapia, Câncer de Mama, Hipofracionamento de Doses, Qualidade de Vida.

THE USE OF RADIOTHERAPY IN PATIENTS WITH BREAST CANCER: BENEFITS OF HYPOFRACTIONATION IN TREATMENT

ABSTRACT: Introduction: It is the knowledge of all that breast cancer is the main cause of death in women in Brazil and the world. It is considered a neoplasm that predominantly affects women and, on the basis of this situation, studies and estimates reveal that in each woman's life, at some point in her life she will develop in her life. As an alternative to the treatment, the use of radiotherapy is practically all cases due to the fact that it is invasively invasive, and can cause several effects and, as an option to improve the quality of the lives of women, it is being used in the hypofractionation of twos. **Objective**: To study and understand the most relevant aspects of radiotherapy hypofractionation in cases of breast cancer. **Methodology**: This work deals with an integrative review of literature, with a search for data initiated in January 2024, with a search for data in published articles on electronic sites such as: MEDLINE (PubMed), SCIELO, BVS, Manuals of the Ministry of Health./**Results**: after the search, 50 articles were found, where inclusion and exclusion criteria were used, emphasizing the knowledge and benefits of hypofractionation of radiotherapy doses in women with breast cancer, and its adverse effects. **Conclusion**: The present study included several articles and protocols regarding breast neoplasms. The side effects of radiotherapy with dose hypofractionation were addressed, seeking to improve the quality of life of these women affected by the disease.
KEYWORDS: Neoplasms, Radiotherapy, Breast Cancer, Hypofractionation, Quality of Life.

INTRODUÇÃO

É de conhecimento das pessoas que o câncer de mama é a principal causa de morte em mulheres no Brasil e no mundo. Considerada uma neoplasia que acomete as mulheres de forma predominante e, com base nessa situação estudos e estimativas demonstram que uma em cada oito mulheres desenvolverão a doença em um momento de suas vidas (HARBECK et al, 2019).

Segundo Santos et al, 2021, o câncer de mama está associado a fatores ambientais, tipo gases atmosféricos tóxicos, microrganismos patogênicos, frequentes exposições a radiações ionizantes, comportamentais como hábitos alimentares não saudáveis, tabagismo, uso de álcool, excesso de peso, sedentarismo, histórico reprodutivo e hormonal, sendo considerada assim multifatorial.

No Brasil, o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) mostrou dados para estudos, que na região Nordeste mostrou a maior taxa de mortalidade em regiões com o melhor nível de desenvolvimento socioeconômico (CARVALHO e PAES, 2019).

O Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Inca), 2019 estima que no ano de 2020 surgiram no Brasil cerca de 66.280 novos casos da doença e que apesar disso, existe diagnósticos precoce permitindo o tratamento adequado e até muitas vezes pode levar à cura. Dentre esses tratamentos existe a cirurgia para a remoção da tumoração, seguido da quimioterapia e, em alguns casos, usa-se a hormonioterapia. Seguindo a linha do tratamento surge a radioterapia como o objetivo de destruir as células cancerígenas por meio de ondas eletromagnéticas aplicadas no local indicado pelo profissional oncologista (DE SOUZA et al, 2019).

A radioterapia surge no tratamento de canceres como um método que tem a capacidade de destruir células tumorais, a partir do emprego de feixes de radiações ionizantes. Calcula-se a dose de radiação e aplica-se em determinado tempo, a um volume de tecido que engloba o tumor, com a finalidade de erradicar, todas as células tumorais, diminuindo danos possíveis às células normais circunvizinhas, para fazer a regeneração da área irradiada (CAMARGO, 2015).

A radioterapia geralmente é realizada por seis semanas, e se tratando da radioterapia convencional que, é indicada em casos de mulheres que realizam a cirurgia conservadora de mama (SBRT, 2018).

No tocante à radioterapia, a medicina disponibiliza nos dias atuais a hipofracionada que trata aumentando a dose porém, diminuindo a dose total ao mesmo tempo. Estudos demonstram que a radioterapia hipofracionada possui a mesma efetividade no tratamento ao câncer de mama com menor risco tóxico à pele. Embora os outros tipos de câncer reagem melhor a dose total, estudos mais recentes sugerem que o câncer de mama é uma exceção quando mostra sensibilidade comparada ao tamanho da dose fracionada como a caixa torácica e os tecidos normais da mama (RUDAT et al, 2016).

Estudos relatam que pacientes tratados com radioterapia de intensidade modulada (IMRT) apresentaram reações cutâneas menos agudas em comparação aos pacientes tratados com a técnica padrão de feixe tangencial (DE SANTIS et al, 2016).

Com o número crescente de incidências de câncer de mama faz-se necessário que os serviços de radioterapia seja adequado a grande demanda de paciente e, graças a estudos avançados, principalmente na Inglaterra, notou-se a necessidade do hipofracionamento, que pode ser uma nova técnica promissora para a reduzir a quantidade de sessões para cada paciente, diminuindo assim, o tempo total do tratamento (DEARNALEY et al, 2018).

Em qualquer dos protocolos de radioterapia, estudos mostram que a radiação ionizante pode causar lesão diretamente à pele e às células dos tecidos profundo, ocasionando ressecamento, perda gradativa da elasticidade, pigmentação, fibrose, dilatação capilar e dermatite por radiação (YANG et al, 2020).

O tempo total e os custos com o tratamento diário que é de seis a sete semanas é um dos maiores desafios da radioterapia para o tratamento do câncer de mama. Estudos revelam que a técnica do hipofracionamento é de grande benefício para o doente, reduzindo os custos e comodidade, mas sem causar perdas na qualidade do tratamento e de vida após o tratamento (SILVA e BRAVO, 2015).

DESENVOLVIMENTO

No Brasil tem-se como uma das principais mortes de mulheres o câncer de mama, que chega a ser considerada uma das maiores neoplasias e a responsável por mutilações e mortes e, partindo desse princípio, estudos comprovam que uma em cada oito mulheres desenvolverão a doença (HARBECK et al, 2019). Dentre os tipos de canceres existentes, o de mama é o segundo tipo mais frequente no mundo, principalmente em mulheres brasileiras (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

No que diz respeito ao câncer de mama, o diagnóstico e tratamento são altamente estressantes para as pacientes. Os tratamento oferecidos, como cirurgia, quimioterapia e radioterapia são bastante agressivos e, podem causar fadiga, insônia, ansiedade e depressão (Nicolussi et al, 2016).

Grande parte dos tumores de mama são detectados pela mulher ou pelo parceiro. Para isso, faz-se necessário o auto exame pela mulher de forma rotineira e, quando descoberto precocemente, melhor resposta ao tratamento (Inca, 2018).

É de conhecimento que a mamografia ainda é o método mais adequado para se detectar a doença e também, lesões que não seriam sentidas até mesmo por examinadores profissionais. Temos também a ultrassonografia mamária, método esse utilizado geralmente em jovens devido a densidade da mama dessas mulheres serem alta, dificultando a visualização do câncer no exame da mamografia (Inca, 2018).

Camargo et al, 2021, o envelhecimento é um importante fator que contribui para o aumento da malignidade da doença em países como o Brasil. Em um estudo realizado com dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) da região Nordeste do Brasil, mostrou que regiões com melhor nível de desenvolvimento socioeconômico as taxas de mortalidade foram mais elevadas (CARVALHO e PAES, 2019).

O tratamento para o combate ao câncer, seja ele de qualquer natureza ainda são as cirurgias, quimioterapia e radioterapia, por isso é necessário o aperfeiçoamento desses métodos e desenvolvimento de novos e mais eficazes, na expectativa da cura ou da queda dos efeitos colaterais (HOMSI, 2013).

Na radioterapia protocolos convencionais são usados para o tratamento do câncer de mama com aplicações diárias de 1,8 a 2,0 Grays (Gy), com duração de 5 a 6 semanas. Já em protocolos de radioterapia hipofracionada (RTHF) as aplicações são acima de 2,02 Gy até 4,0 Gy por frações, com duração de 3 a 4 semanas.

1. Neoplasias

Entende-se por neoplasia uma proliferação anormal do tecido, fugindo do controle do organismo, podendo ser parcial ou total, com efeitos agressivos a pessoa, podendo ser classificado como benigno ou maligno. Na forma benigna os tumores crescem de forma organizada e lenta e não envolvem os tecidos. Já a forma maligna são mais agressivos e com crescimento rápido, capacidade de invadir tecidos provocando metástases (Inca, 2011).

2. Radioterapia

Segundo Rodrigues, 2012, radioterapia é utilizada no tratamento de câncer e tem por objetivo destruir as células tumorais através de feixes de radiação ionizante, e pode ter a finalidade curativa (cura total da doença), remissiva (redução tumoral), profilática (subclínica), paliativo (redução da dor) e ablativo (suprimir a função do órgão).

3. Câncer de mama

O câncer de mama é uma doença que resulta da multiplicação de células da mama, consideradas anormais formando um tumor potencialmente invasivo de outros órgãos. Dependendo do ritmo do desenvolvimento a maioria dos casos tem boa resposta ao tratamento, em especial se diagnosticado e tratado precocemente (Inca, 2023).

4. Hipofracionamento

O protocolo FAST-FORWARD, que nada mais é do que a técnica do hipofracionamento do tratamento radioterápico de mama. Aplica um número menor de frações, com doses maiores e diárias. Proporciona a praticidade ao paciente com menor custo para a instituição, minimizando também os efeitos adversos (ASSUNÇÃO et al, 2021).

5. Qualidade de vida

A qualidade de vida (QV) durante e pós tratamento do câncer de mama tem complicações que podem ser consideradas relevantes, em especial no que diz respeito às mudanças radicais do corpo por meio da mastectomia. Pós cirurgia pode levar as pacientes a quadros de depressão dependendo do grau de aceitação do próprio corpo, haja vista que a mama representa a feminilidade (KOCH et al, 2017).

O estado de saúde geral e o impacto da sociedade dita a QV de cada pessoa e se relaciona com a possibilidade que essas paciente acometidas pela doença possam viver com sua própria aceitação, com seu comportamento diário, hábitos normais e gerar uma vivência harmoniosa com a situação (Brochonski, 2017)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho trata de uma revisão de literatura integrativa acerca do tema abordado, com pesquisa bibliográfica envolvendo síntese de conhecimento e a incorporação de aplicabilidade de resultados de estudos e vivencia na prática (OLIVEIRA e BASTOS, 2014).

A pesquisa foi realizada por meio de artigos científicos, buscas eletrônicas em sites especializados, livros, com critérios de inclusão e exclusão para uma melhor coleta de dados. Iniciou-se no **mês de Fevereiro de 2024**, com o processo de triagem do material,

realizando a seleção, leitura e análise relacionada ao objeto de estudo, sem a necessidade de submissão ao Comitê de Ética por se tratar de uma revisão de literatura.

Utilizou-se bases de dados SCIELO, BVS, MEDLINE (PubMed), LILACS, Ministério da Saúde (MS) e tem como descritores "Neoplasia, Radioterapia, Câncer de Mama, Hipofracionamento de Doses e Qualidade de Vida", usando artigos e livros disponíveis nos últimos 10 anos.

Pesquisa realizada por meio de diversos documentos, artigos, teses, textos on-line, uma revisão detalhada sobre os assuntos, permitindo assim, uma ampla seleção e descrição, com a finalidade de difundir os conhecimentos oriundos de diversos estudos.

Para se chegar a revisão integrativa precisamos entender que esse método compreende a análise de pesquisas relevantes, dando suporte para a tomada de decisão, permitindo o resumo do conhecimento produzido e apontando lacunas que precisam ser preenchidas através do conhecimento de novos estudos (VASCONCELOS, 2022).

O estudo teve início no mês de fevereiro de 2024, com o processo de triagem do material, realizando a seleção, leitura e análise relacionada ao objeto de estudo, sem a necessidade de submissão ao Comitê de Ética por se tratar de uma revisão de literatura.

Foram usados critérios de seleção de escolha de artigos entre 2018 a 2024, com grande relevância para o estudo, realizando a delimitação do tema através dos descritores, combinações nas línguas portuguesa e inglesa. A inclusão dos artigos selecionados foram utilizados na íntegra de artigos indexados nos bancos de dados citados nos últimos 10 anos. O critério de exclusão se deu por conta da insuficiência de informações, anos de publicação maiores que 10 anos, ou estudos que não abordassem sobre o tema.

A análise e a síntese de todos os dados extraídos dos artigos foram realizados de forma descritiva, observando, enumerando e classificando as etapas da revisão integrativa de literatura deu-se da seguinte forma:

Escolha e identificação do tema e seleção da hipótese de pesquisa para assim elaborar a revisão integrativa, apresentada no mês de fevereiro de 2024 o tema e a hipótese para a construção do projeto de pesquisa que fundamenta a elaboração do presente artigo;

Estabelecimentos de critérios para inclusão e exclusão de estudos com amostragem: determinação de ano, autores, tema abordado, descritores, linguagens portuguesa e inglesa, indexações em bancos de dados. Definição de informações a serem extraídas de todo o material categorizado.

Avaliação dos estudos inclusos na revisão integrativa, tendo por finalidade a garantia da legitimidade da revisão, com análise detalhada e crítica, na busca de explicações para os resultados conflitantes/diferentes.

Interpretação dos resultados que fundamentou a discussão dos resultados principais da pesquisa, comparação entre achados e a posição dos autores acerca do assunto, construídos por meio de leituras e revisões mediante as opiniões dos autores.

A quantidade de artigos científicos selecionados foram 50, que com base na e análise do tema, 20 foram excluídos, ficando 30 artigos relevantes porém, 20 artigos apenas foram selecionados para a composição da revisão.

DISCUSSÃO

O presente estudo relata o uso da radiologia hipofracionada em mulheres em tratamento para câncer de mama, mostrando os benefícios e a melhora da qualidade de vida dessas pacientes.

Os resultados da pesquisa confirmam que esse tratamento ainda que em estágio inicial e viável em termos de toxicidade. Os estudos confirmam que, mulheres que utilizam o hipofracionamento tem mais alegria e esperança na cura.

O câncer de mama afeta muitas mulheres no Brasil e no mundo e, dependendo do tratamento pode-se dizer que os resultados são benéficos e altamente eficazes.

O uso da linguagem clara e acessível a toda as camadas da sociedade para que se alcance o conhecimento a respeito da doença sem se abalar com o tratamento, afim de despertar o conhecimento para a realização do auto exame de forma rotineira e sem tabus, adotando a mamografia como parâmetro de detecção de tumores nas mamas (INCA, 2018).

Não podemos tratar a doença de forma isolada, precisamos lembrar que o acometimento da malignidade pode acarretar diversos prejuízos a mulher, principalmente no que diz respeito à depressão, ansiedade e medo da morte e que é preciso saber lidar e conduzir diferentes situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de revisão de literaturas acerca do câncer de mama mostra a importância de uma boa abordagem, repasse de informações. Evidências mostram que, ao detectar precocemente a doença, pode-se fazer uso de todos os recursos disponíveis.

Mostra que os exames como mamografia, auto exame das mamas e ultrassonografia ainda são grandes aliados da mulher na busca de prevenir a doença ou minimizar os agravos que a mesma pode trazer. Sendo eles o mais comum, câncer de mama. As perspectivas que afetam a qualidade de vida dessas mulheres incluem a saúde mental, medo, desamparo familiar, outro fatos está a diminuição da locomobilidade.

Ensaios clínicos randomizados de grande relevância estabelecem que as doses hipofracionadas podem ser eficazes para o controle da doença a longo prazo sem deixar muitas sequelas nas mulheres portadoras dessa patologia.

Concluindo, pode-se dizer que a radioterapia hipofracionada traz grandes benefícios para o tratamento, gerando assim, um grande progresso para o tratamento do câncer de mama em mulheres de todas as idades e classes sociais. E está comprovado sua eficaz na melhoria das doenças com tratamentos contínuos, sendo eles diários e com menores doses de radiação. Mas os protocolos de radioterapias semanais são os mais diretos e geram menos custos.

REFERÊNCIAS

Assunção, N. M., Noro, A., et al. ***Radioterapia hipofracionada no câncer de mama: implantação do protocolo FAST-FORWARD.*** Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Clin Biomed. Res. 2021; 41 (Supl.).

Camargo JDAS, Santos J. Simões TC. Carvalho JBL, Silva GWS, Dantas ESO, Rodrigues WTDS, Freire FHMA, Meira KC. ***Mortality due to breast cancer in a region of high socioeconomic vulnerability in Brazil: nalysis of the effect of age-period and cohort.*** PLoS One 2021: 16:e0255935

Carvalho JB. Paes NA. ***Socioeconomic inequalities in breast cancer mortality in microregions of the Brazilian Northeast. Rev Bras Saude Matern Infant 2019***: 19(2):391-400.

Dearnaley, D et al. ***Conventional versus hypofractionated high-dose intensity-modulated radiotherapy for prostate cancer: 5-year outcomes of randomised, non-inferiority, phase 3 CHHiP trial (2016).*** The Lancet, 17,1047-1060. Acesso em: Setembro de 2018.

DE Santis, M. C. et al. ***Factors influencing acute and late toxicity in the era of adjuvante hypofractionated breast radyotherapy.*** **Breast**, v. 29, p. 90-95, 2016.

DE SOUZA, D..P et al**. *A importância da radioterapia no tratamento do câncer de mama.*** V. 25, n. 1, p. 35-38, 2019.

Freitas, NMA, Rosa, AA, Marta, GN, et al. **Recomendations for hipopfractionated whole-breast irradiation.** Ver. Assoc. Med Bras.2018.

Harbeck N, Penault-Llorca F, Cortes J, Gnant M, Hou- ssami N, Poortmans P, Ruddy K, Tsang J, Cardoso F. *Breast cancer*. Nat Rev Dis Prim 2019; 5(1):66

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ***Estimativa 2020 incidência de câncer no Brasil.*** Rio de Janeiro: INCA, 2019.

HomsI, V.F. **Novas técnicas de tratamento aplicada ao câncer de mam**a. A. Acet científico. p. 1-20, 2008.

Instituto Nacional de Câncer. - ***Estimativa 2018***. Acesso em: 22 set. 2018, disponível em: http://www.inca.gov.br/estimativa/2018/ Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), Ministério da Saúde (MS). Mortalidade [Internet] 2022.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). ***Câncer de mama: vamos falar sobre isso? /*** **Instituto Nacional de Câncer. 8. ed. rev. e atual**. – Rio de Janeiro: INCA, 2023.

Koch M, Zamian R, Victor GLG, Segura DCA. ***Depressão em pacientes com câncer de mama em tratamento hospitalar.*** Rev. Saúde e Pesquisa 2017;10(1):111-117

Oliveira, A. A. S., & Bastos, J. A. (2014). ***Saúde mental e trabalho: descrição da produção acadêmica no contexto da pós-graduação brasileira***. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, 17*(2), 239-254.

Rodrigues, B. T. ***Radioterapia em câncer de mama – importância da determinação de curva de isodose***. 2012. UNESP. Botucatu. Disponível em: https://repositório.unesp.br/bitstreum/handle/11449/120813/rodrigues. Acesso em: 14 ago. 2019.

Rudat, V. et al. ***Impact of hypofractionation and tangential beam IMRT on the acut skin reaction in adjuvante breast cancer radiotherapy.*** Radiation Oncology, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2016.

Sociedade Brasileira de Radioterapia. **Consenso Brasileiro de Hipofracionamento no tratamento do Câncer de Mama.** Edição: 2018. http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.64.09.770.

Sociedade Brasileira de Câncer (Salvador) (Org.). *Câncer de Mama*. 2016

Vasconcelos, I. **Revisão de literatura: o que é, quais são os tipos dessa pesquisa***.* In Acadêmico. Atualização: 28 de abril de 2022.

Yang X, Ren X, Guo X, Hu C, Fu J. ***Radiation-induced skin-injuri: pathogenesis, treatment, and management****. Aging (Albany NY)*. 2020 Nov., 1222:23379-93. doi: http://dx.doi.org/10.18632/aging.103932.

CAPÍTULO 3

A INFLUÊNCIA E OS IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA

Data de aceite: 01/08/2024

Carlos de Lima Bentes
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0008 -0768 -5512

RESUMO: Introdução: O câncer de mama é o tipo de câncer mais comum entre as mulheres no mundo e no Brasil, o número de casos vem crescendo devido a vários fatores que o desencadeia, entre eles os maus hábitos alimentares é o que mais se destaca, onde a ingestão de uma dieta com alto teor de gordura e pobre em fibras alimentares contribuem para o desenvolvimento dessa neoplasia mamária, Praticar atividades físicas regularmente e dar prioridade a alimentos saudáveis, colaboram para a diminuição de risco do câncer de mama. **Objetivos:** Uma compreensão sobre a importância da alimentação, identificar e pontuar fatores que interfiram ou colaborem no diagnóstico precoce do câncer de mama, reforçar o exame de mamografia, e enfatizar o quanto a alimentação saudável é importante para a saúde. **Metodologia:** Trata-se de estudos analisados em livros e artigos científico, sobre um conjunto de fatores que a má alimentação e os mal hábitos alimentarem podem ocasionar no desenvolvimento do câncer de mama. **Resultados:** Uma revisão bibliográfica para analisar de que forma a alimentação saudável pode influenciar no combate e na prevenção do câncer de mana, qual as maneiras e os hábitos alimentares devem ser utilizados para prolongar uma saúde saudável. **Conclusão:** Os estudos evidenciados, tem como finalidade reforçar a importância da alimentação e manter um estilo de vida saudável para obter ótimos resultados e uma vida prolongada.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação, Câncer de mama, Prevenção, Saúde, Mulheres.

THE INFLUENCE AND IMPACTS OF DIET IN THE PREVENTION OF BREAST CANCER

ABSTRACT: Introduction: Breast cancer is the most common type of cancer among women in the world and in Brazil, the number of cases has been growing due to several factors that trigger it, among them bad eating habits is what stands out the most, where Eating a diet high in fat and low in dietary fiber contributes to the development of this breast cancer. Practicing physical activity

regularly and giving priority to healthy foods contribute to reducing the risk of breast cancer. **Objectives:** An understanding of the importance of nutrition, identifying and highlighting factors that interfere or contribute to the early diagnosis of breast cancer, reinforce mammography exams, and emphasize how important healthy eating is for health. **Methodology:** These are studies analyzed in books and scientific articles, on a set of factors that poor diet and bad eating habits can lead to the development of breast cancer. **Results**: A literature review to analyze how healthy eating can influence the fight and prevention of breast cancer, and what eating habits and habits should be used to prolong healthy health. **Conclusion:** The studies highlighted aim to reinforce the importance of nutrition and maintaining a healthy lifestyle to obtain great results and a prolonged life.
KEYWORDS: Food, Breast Cancer, Prevention, Health, Women.

INTRODUÇÃO

Neste artigo científico, o principal objetivo é discutimos os métodos que podemos adquirir para termos uma vida saudável, e poder contribuir com informações que nos levam a termos uma melhor qualidade de vida, sabemos que a saúde é o estado de normalidade de funcionamento que é de muita importância para o funcionamento do organismo, assim ter uma boa disposição física, exercitar a saúde mental, e principalmente ter uma alimentação saudável que seja rica em proteínas, fibras, carboidratos, grãos, vegetais e frutas são fundamentais para proteger o organismo contra o processo de formação de células cancerígenas. (DOURADO et al., 2022)

O câncer de mama, prevalente entre as mulheres brasileiras, é influenciado e a gravado por fatores endócrinos, comportamentais, ambientais e genéticos, sendo comprovado cientificamente que a alimentação é o fator mais agravante dessa patologia. (PEREIRA et al., 2020)

O câncer de mama é considerado um obstáculo de saúde pública, dentre os tipos de cânceres, é a causa principal de morte em indivíduos do sexo feminino, e a alimentação é reconhecida como umas das principais aliadas no tratamento de neoplasias. (ALVES, 2018)

Existem diversos fatores que estão relacionados ao desenvolvimento do câncer de mama, histórico familiar, consumo de álcool, excesso de pesos e a falta de atividade física, sendo a neoplasia mais frequente nas mulheres no mundo, excetuando-se o câncer de pele não melanoma (FERREIRA et al., 2021).

Os principais sintomas do câncer de mama são nódulo na mama ou axila, dor mamária e alterações da pele que recobre a mama, a neoplasia de mama ocorre quando há multiplicação rápida e intensa das células, que pode ser de origem ambiental ou genética. O estrogênio tem grande ação no crescimento das células da mama, o que causa um aumento de modificações que consequentemente aumenta o risco de desenvolvimento do câncer (FERREIRA et al., 2021).

A identificação dos sintomas do câncer de mama é imprescindível para estabelecer as estratégias de diagnóstico, prevenção e tratamento, o papel da alimentação no combate e prevenção do câncer de mama, é necessário observar quais alimentos podem ser aliados das mulheres com essa doença, e os hábitos que acabam prejudicando o diagnóstico e/ou os sintomas. (MIOLA et al, 2020).

A relação da Nutrição com o câncer de mama passa pela alimentação e estilo de vida, especialmente no que diz respeito à prevenção da doença e no tratamento, uma vez que se sabe que uma alimentação saudável é uma importante ferramenta para a saúde e qualidade de vida das pessoas. (CAVALCANTE, et al., 2021).

Fatores dietéticos e nutricionais também podem influenciar na qualidade de vida, uma alimentação rica em gordura, alimentos ultra processados podem ocasionar danos na saúde e podem influenciar no desenvolvimento do câncer, uma dieta equilibrada de acordo com as necessidades nutricionais de cada indivíduo sendo ele sadio, ou doente deve se ofertar todos os nutrientes necessário para manter ou recuperar seu estado nutricional proporcionando uma qualidade de vida. (MATYS, 2019).

O câncer de mama no Brasil com base no desenvolvimento de novas tecnologias diagnósticas e terapêuticas e a partir do desenvolvimento de tecnologias médicas de diagnóstico precoce, deu-se mais atenção ao processo de prevenção à doença, implicando controvérsias sobre a melhor forma de implementar as práticas de prevenção. (FERREIRA et al, 2021).

A mamografia é considerada o método diagnóstico de maior precisão através do rastreio e detecção precoce da doença. Esse fator reflete na melhora do prognóstico e consequentemente maiores chances de cura. A exposição radiológica somada a compressão do tecido mamário permite a identificação de lesões impalpáveis e até mesmo o desenvolvimento do carcinoma in situ. (BARCELOS et al, 2020).

O diagnóstico precoce refere-se à abordagem dos pacientes ainda em estágio inicial, quando surgem sinais da doença. Além do acesso rápido e facilitado aos serviços de saúde, a conscientização das mulheres, por esse motivo, a prevenção e a detecção precoce são tão importantes para reduzir a taxa de mortalidade do câncer de mama, garantir o bem-estar da população e gerar mais eficiência à rede de saúde. (BATISTA et al., 2020).

DESENVOLVIMENTO

O câncer de mama é a neoplasia mais prevalente nas mulheres, está entre uma das principais causas de morte, e é o segundo câncer com a maior incidência no mundo, fatores socioeconômicos, de etnias e região territorial têm demonstrado ter uma correlação com o crescimento tumoral dessa patologia, os diagnósticos de modo geral tendi a identificar qual o riscos que a população feminina tem sobre essa neoplasia, o câncer de mama é considerado um grande obstáculo na saúde pública, dentre os tipos de cânceres, ele é a

causa principal de morte em indivíduos do sexo feminino, devido a falta de informação e a falta de um diagnóstico eficaz, dificultando um tratamento precoce a mulher. (DOURADO et al., 2022).

O Instituto Nacional de Câncer (2022) relata que no Brasil em 2021 se fez uma estimativa de 66.280 de novos casos de câncer de mama, previsto um risco de 61,61 casos a cada 100 mil mulheres brasileiras. Uma alta prevalência de diagnósticos em estádios mais avançados do câncer de mama e sua relação com fatores socioeconômicos refletem diretamente a qualidade dos programas de rastreio do câncer de mama, de maneira que impossibilita um controle correto e eficaz dessa neoplasia, o investimento em políticas de saúde deveria ser algo de suma importância para beneficiar os programas de rastreio e diagnóstico precoce do câncer de mama, dessa maneira iria facilitar as campanhas de prevenção sabendo as dificuldades de cada particularidade afetada e como agir.(FERREIRA et al, 2021)

O câncer de mama é raro antes dos 35 anos, não excluindo a possibilidade de surgir essa neoplasia antes dos 35 anos, por isso toda a atenção deve ser redobrada com a saúde e com os sinais que o corpo demonstra, pois, estacada vez mais rápido o número e descoberta das mulheres com a faixa etária de 40 e 60 anos. (FERRARY, 2021).

O desenvolvimento da neoplasia mamaria ocorre quando há multiplicação rápida e intensa das células, que pode ser de origem ambiental ou genética. O estrogênio é uma designação genérica dos hormônios cuja ação está relacionada com o controle da ovulação e com o desenvolvimento de características femininas (FERREIRA. 2022).

A alimentação saudável representa um forte potencial de proteção contra o desenvolvimento dessa neoplasia. Os riscos de câncer de mama podem ser diminuídos consideravelmente, com a adoção de hábitos alimentares adequados com uma nutrição rica em nutrientes fortalecendo o organismo. (BUONO, et al., 2017)

A nutrição e a dieta podem ser grandes aliadas na prevenção do câncer de mama, pois diversos alimentos têm mostrado um papel importante na prevenção e tratamento de vários tipos de neoplasias. A adoção de estilo de vida saudável é importante na prevenção do câncer de mama, abrangendo nutrição adequada (INCA, 2022).

1.1 CÂNCER DE MAMA

O câncer de mama é uma doença causada pela multiplicação desordenada de células anormais da mama, que forma um tumor com potencial de invadir outros órgãos, o câncer de mama se forma nas células dos seios e é o tipo de câncer mais comum entre as mulheres no mundo. No Brasil, há um crescimento de 25% no número de novos casos a cada ano. (BERNARDES, 2019)

Segundo dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA), estimam-se que 66,54 novos casos serão diagnosticados a cada 100 mil mulheres entre 2023 e 2025. Ou seja: é esperado o surgimento de mais de 73 mil casos no período. (INCA, 2022).

Atualmente o câncer de mama é considerado um obstáculo de saúde pública, dentre os tipos de cânceres, é a causa principal de morte em indivíduos do sexo feminino, existem diversos fatores que estão relacionados ao desenvolvimento do CM, como: histórico familiar, consumo de álcool, excesso de pesos e atividade física insuficiente. Os principais sintomas são nódulo na mama ou axila, dor mamária e alterações da pele que recobre a mama, como retrações com aspecto semelhante à casca de laranja. (PEREIRA et al., 2020)

O estrogênio tem grande ação no crescimento das células da mama, o que causa um aumento de modificações que consequentemente aumenta o risco de desenvolvimento do câncer, é ele o responsável pelo amadurecimento do corpo feminino, com estímulo para as formas curvilíneas do corpo e o crescimento das mamas. (FERREIRA et al, 2021).

Quadro 1 – Câncer de mama Brasil

Fonte: https://biblioteca.observatoriodaaps.com.br

1.2 SINTOMAS

Os sinais e os sintomas do câncer podem variar, muitas mulheres podem não apresentar nenhum deles, mesmo assim, é importante reconhecer mudanças na mama, seja na cor, na espessura ou no tamanho. (ALVES, 2018)

A identificação de quaisquer desses sinais ou sintomas pode ser um sinal de alerta que o médico deverá avaliar. Na maioria dos casos, o câncer de mama pode ser percebido em fases iniciais. (PEREIRA et al., 2020)

Os sintomas mais comuns são um nódulo na região das mamas, que não se move e, geralmente, é indolor. Outros sintomas como, vermelhidão ou descamação do mamilo ou pele da mama, pequenos nódulos nas axilas ou no pescoço, saída de líquido anormal das mamas, Inchaço em parte da mama, dor no mamilo ou inversão do mamilo para dentro, alterações no mamilo. (MIOLA et al, 2020).

Quadro 2 - Sintomas de Câncer de Mama

Fonte: imeb.com.br/sintomas-de-cancer-de-mama

Alterações no tamanho ou na cor de um sinal ou alterações em uma ulceração cutânea que não cicatriza. Um crescimento ou mancha na pele que cresce ou muda de aparência. Uma ferida que não cicatriza. Linfonodos aumentados. Esses sinais devem sempre ser investigados. Porém, também podem estar relacionados a condições benignas da mama. (DOURADO et al., 2022)

2.1 ALIMENTAÇÃO PREVENTIVA

Seguir um estilo de vida saudável, incluindo alimentação equilibrada e a prática de atividades físicas, reduz em 19% a incidência de câncer de mama em mulheres e reduz em 60% a mortalidade por essa doença, alterações genéticas causam o câncer de mama, e entre os principais fatores de risco estão a idade, mulheres acima de 50 anos têm mais chances de desenvolver o câncer e histórico familiar, quem tem parentes diretos com câncer, mas há vários fatores de risco que, se evitados, podem ajudar a preveni-lo. (BUONO, et al., 2017)

A alimentação é uma das principais aliadas ao tratamento de neoplasias, pois seguindo as orientações dietéticas adequadas e optando por melhores hábitos alimentares é capaz de estimular uma possível prevenção do câncer de mama, a ingestão de uma dieta rica em gorduras, conservantes, açúcares e outras substâncias, acumulam-se no organismo, por menor que seja a dose ingerida diariamente e por tempo prolongado é prejudicial à saúde. (MOTTER et al., 2016).

Os compostos fitoquímicos também têm múltiplos efeitos benéficos que reduzem o risco de progressão do câncer de mama devido à atividade antioxidante e aos hormônios gonadais, atividades físicas regular tem papel protetor em certos tipos de câncer, principalmente o de cólon e aqueles relacionados aos hormônios femininos tais como o de mama e de endométrio, a prevenção do sobrepeso e obesidade é uma das principais estratégias para a prevenção do câncer de mama. (PEREIRA et al., 2020).

Uma vez que a alimentação saudável é inserida no organismo, são acionados os macronutriente e micronutriente que fortalecem o organismo. Os riscos de câncer de mama podem ser diminuídos consideravelmente, com a adoção de hábitos alimentares adequados, o consumo regular de alimentos funcionais que, atuam como agentes quimiopreventivos e por isso devem ser incluídos na alimentação. (FERREIRA, 2021)

Fica cada vez mais evidente que atividade físicas e dieta, aliadas, atuam não apenas na melhoria do bem-estar e qualidade de vida, mas também auxiliam na promoção e preservação da saúde, ajudando no equilíbrio metabólico e diminuindo os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas. (DOURADO et al., 2022).

Quadro 3 – Alimentos na Quimioprevenção do câncer de mama

	Alimentos integrais ↑ excreção de estrogênio nocivos. ↓biodisponibilidade no sangue.
	Vitamina A, C , E, B9 e selênio Atuam na regulação da diferenciação celular inibindo o crescimento de células neoplásicas .
	Ácido linoleico conjugado (CLA) e ômega 3 Sua atividade anti-carcinogênica é evidente nas três fases da carcinogênese, iniciação, promoção e progressão.
	Flavonóides Obtidos da soja, são as principais formas ativas de fito estrógenos, inibindo a ação dos estrogênios nocivos.
	Arginina e glutamina ↑Resposta imune ↓Apoptose ↓Citocinas inflamatórias

Fonte: HANKINSON; SPEIZER et al. (2009)

Por meio de pesquisas, foi possível afirmar que a alimentação tem papel fundamental tanto na prevenção quanto no desenvolvimento do câncer de mama. No que se refere aos alimentos protetores houve ênfase em ações antioxidantes, apoptóticas e citotóxicas, auxiliando na degradação das células cancerígenas, além da inibição da proliferação e modulação do sistema imunológico. (ALVES, 2018).

2.2 FATORES DE RISCOS

Alguns fatores aumentam o risco de desenvolver câncer, alterações genéticas causam o câncer de mama, e entre os principais fatores de risco estão a idade, mulheres acima de 50 anos têm mais chances de desenvolver o câncer, histórico familiar quem tem parentes diretos com câncer e a má alimentação são fatores agravante a essa patologia. Além disso, é essencial que você mantenha o seu corpo ativo, controlando o peso corporal e evitando hábitos prejudiciais para a saúde, como alimentos processados, bebidas açucaradas, carnes processadas, frituras, alcoolismo e o tabagismo. (CAVALCANTE, ET AL., 2021).

Definida como uma doença catabólica que consome toda a reserva nutricional do paciente devido ao aumento do gasto energético pela atividade humoral existente, a perda de peso e a desnutrição são os distúrbios nutricionais mais frequentes em pacientes oncológicos. O que acaba deixando-os mais sensíveis a complicações e o aumento da morbilidade. Em virtude disso, faz-se necessário, desde o diagnóstico e durante todo o tratamento, a presença de uma equipe multidisciplinar, em especial o nutricionista para estimular uma alimentação adequada. (FERREIRA, 2021).

3.1 - TRATAMENTO

Quando a doença é diagnosticada no início, o tratamento tem maior chance de cura. A depender agressividade do câncer de mama no corpo do ou da paciente, o tratamento pode ter como objetivo prolongar a sobrevida e melhorar a qualidade de vida. (HIPÓLITO et at. 2014).

O tratamento do câncer pode ser realizado, principalmente, através de cirurgia, radioterapia e quimioterapia. Na maioria dos casos, é necessário combinar duas ou mais dessas modalidades. (BUONO, et al., 2017)

O câncer varia conforme, as características do tumor, a localização do nódulo, presença de metástases outros pontos de tumor no corpo, as características biológicas do paciente, as condições do paciente, como idade, presença de comorbidades, como obesidade e cirrose hepática e proximidade da menopausa, no caso de pacientes mulheres, as modalidades de terapia do câncer de mama podem ser divididas em, tratamento local: cirurgia e radioterapia além de reconstrução mamária, tratamento sistêmico: quimioterapia, hormonioterapia e terapia biológica. (ALVES, 2018).

3.2 MAMOGRAFIA

A mamografia utiliza um aparelho mamógrafo desenvolvido apenas para observar o tecido mamário. A máquina obtém raios-x em doses mais baixas do que os raios-x normais. Como eles não atravessam o tecido com facilidade, a máquina possui duas placas que comprimem a mama para separar o tecido, o equipamento é capaz de identificar alterações suspeitas de câncer de mama antes do surgimento dos sintomas, ou seja, antes que seja palpada qualquer alteração nas mamas. (MIOLA et al, 2020).

É um exame que apresenta o melhor custo-benefício para detecção do câncer de mama, pois quando realizada anualmente por mulheres acima de 40 anos contribui para a redução da mortalidade em razão da doença. Isso acontece não apenas porque a detecção e diagnóstico precoce aumentam as chances de cura, mas também porque a realização do tratamento clínico e cirúrgico na fase inicial da doença permitem uma abordagem menos agressiva ou mutiladora, estima-se que 1 a cada 8 mulheres desenvolvam o câncer de mama em algum momento da vida. Realizar a mamografia na periodicidade indicada pelo médico especialista permite os casos sejam diagnosticados com maiores chances de cura. (BERNARDES, 2019).

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletadas informações no período de fevereiro a abril de 2023 onde envolveu a busca de informações em diferentes bases de dados por meio da busca no SciELO, INCA, nas revistas SAÚDE EM FOCO, CUIDADOS FUNDAMENTAIS, na revista ESTRATÉGIA SAÚDE DA MULHER, na saúde suplementar e desigualdade no acesso à MAMOGRAFIA NO BRASIL. e Ministério da Saúde, durante o período de fevereiro a abril de 2023. Sendo definidos informações e conceitos sobre A INFLUÊNCIA E OS IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA

Foram identificados 23 artigos científicos devido ao tema ser de amplo tamanho, após a leitura e análise do título e resumos, na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, todos foram aprovados para seleção e contribuição de informações para a realização do artigo Empregou-se, para busca, saúde, alimentação e ciência como base de conhecimento, sendo definidos como: Saúde das mulheres.

Para os critérios de inclusão, foram utilizadas publicações de suma importância nos artigos, tanto nos idiomas inglês e português. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, fazendo uma leitura de muita importância e com tema atual.

DISCUSSÃO

Devido o relato de expansão do câncer de mama com alto índice de casos, o câncer se tornou um problema de saúde pública que muitas mulheres sofrem diariamente, devido a falta de informação e de gestão publica, nessa pesquisa foi enfatizado a importância da alimentação com o objetivo de melhorar a saúde, e como ela pode ajudar na prevenção de doenças a partir de novos hábitos alimentares, mencionando também os fatores de risco que estão associados a obesidade, e o uso exagerado de alimento ultra processados, rico em gorduras, colesterol e açúcar. Diversos estudos apresentados comprovam a eficácia da alimentação e da nutrição na prevenção, influências e percepções alimentares após o diagnóstico de câncer de mama, são de extrema importância e relevância para a prática clínica e científica, pois é por meio desses dados que é analisado e traçado novos amparos de suporte multiprofissional para a fidelização de um tratamento satisfatório e menos danoso para o organismo.

Ainda, é necessário apurar a influência dos alimentos de forma isolada e de padrões alimentares sobre a influência no desenvolvimento e tratamento do cancer de mama, e como isso impacta no comportamento, perspectiva e influências nas pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse contexto, os artigos analisados evidenciam a importância de uma alimentação adequada e balanceada, manter um estilo de vida saudável, auxilia na prevenção e no controle do câncer de mama. Abrangendo bons hábitos alimentares, prática de atividade física regularmente, redução na ingestão de bebidas alcoólicas e açúcares. Priorizando sempre uma rotina alimentar baseada em alimentos natural e minimamente processados, rica em verduras, frutas, legumes e fibras. Evitando alimentos ultraprocessados com excesso de gorduras e açúcares refinados.

Fica evidente que a alimentação relacionada a intervenções nutricionais bem elaboradas contribui para a saúde, como consequência, ajuda na prevenção do câncer de mama em mulheres. O profissional nutricionista é essencial na metodologia de prevenção e tratamento da neoplasia, sendo totalmente capaz de elaborar uma prescrição dietética adequada e individualizada para cada paciente, visando sempre seu bem-estar, auxiliando na premeditação para evitar agravos da doença, estabilização do estado nutricional e recuperação da sua qualidade de vida. Todavia, apesar do exposto, são necessárias maiores pesquisas acerca do assunto apresentado, pode-se abordar alimentos específicos que auxiliam tanto a prevenção quanto o tratamento do câncer de mama, e ainda tipos de dietas que possuem benefícios para a melhora do quadro da doença os hábitos alimentares e uma boa qualidade de vida, são fatores essenciais para um melhor desfecho nos tratamentos e nas prevenções de neoplasias mamárias.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. M., & Vilela, J. S. (2018). Alimentos funcionais no tratamento e prevenção do câncer de mama. (Trabalho de conclusão de curso). Centro de Ensino Unificado de Brasília.

BARCELOS, Mara Rejane Barroso. Diretrizes de rastreamento do câncer de mama com práticas personalizadas e baseadas em risco: estamos preparados? Revista Feminina, v. 48, n. 11, 2020.

BATISTA, G. V., Moreira, J. A., Leite, A. L., & Moreira. C. I. L. (2020). Câncer de mama: fatores de risco e métodos de prevenção. Research, Society and Development.

BERNARDES, Nicole Blanco et al. Breast Cancer X Diagnosis. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 44, p. 877-885, 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva (INCA). Consenso Nacional de Nutrição Oncológica. – 2. ed. rev. ampl. atual. – Rio de Janeiro: INCA, 2016. 112p. : Il. ; v. 2

BUONO, H., Azevedo, B., & Nunes, C. (2017). A importância do nutricionista no tratamento de pacientes oncológicos. Revista Saúde em Foco, 9, 291-99.

CAVALCANTE, F. R., Líber, N. L., & Costa, F. N. (2021). Imunidade: a importância de uma alimentação adequada em tempos de pandemia. Research, Society and Development, 10(14), e309101422177-e309101422177.

CHAMORRO, H. M., Colturato, P. I., & Fattori, N. C. L. (2021). Câncer de mama: fatores de risco e a importância da detecção precoce. Revista científica eletrônica de ciências aplicadas fait (1), 1-11

DOURADO, C. A. R. de Oliveira., dos Santos, C. M. F., Santana, V. M., Gomes, T. N., Cavalcante, L. T. S., de Lima, M. C. L. (2022). Câncer de mama e análise dos fatores relacionados aos métodos de detecção e estadiamento da doença: Breast cancer and analysis of the factors related to the disease detection and staging methods. Cogitare Enferm, v27:e81039

FERRARI, Yasmin Anayr Costa et.al. Internações por neoplasia maligna da mama nas regiões brasileiras no período de 2014 a 2018. Revista de pesquisa: cuidados fundamentais, Rio de Janeiro, v. 13, p. 711-716, 2021.

FERREIRA, I. B., Marinho, E. D. C., Custódio, I. D. D., Gontijo, C. A., Paiva, C. E., Crispim, C. A., & Maia, Y. C. D. P. (2016). Consumo alimentar e estado nutricional de mulheres em quimioterapia. Ciência & Saúde Coletiva, 21, 2209-2218.

FERREIRA, K. D., Silva, A. C., & Sipoli, C. S. (2022). A influência dos fatores de risco nutricionais no desenvolvimento do câncer de mama. Scientia médica. (14), 2.

FERREIRA, R. P., & Monteiro, M. K S. (2021). Nutricionista otimizando a qualidade de vida do paciente oncológico: Nutritionist optimizing the quality of life of cancer patients. Archives of Health, 2(4), 1225-1228.

GABE, K. T., & Jaime, P. C. (2018). Práticas alimentares segundo o Guia alimentar para a população brasileira: fatores associados entre brasileiros adultos. Epidemiologia e Serviços de Saúde.

HIPÓLITO, K. P. P., & Ribeiro, K. A. R. A. (2014). Importância da Nutrição na Prevenção e no Tratamento de Neoplasias. Interciência & Sociedade. (2), 51-59.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Tipos de câncer: Câncer de mama. Rio de Janeiro: Coordenação de Ensino; 2020

Instituto Nacional de Câncer. (2022). Outubro Rosa: Eu cuido da minha saúde todos os dias

MATYS, L. M., & Salomon, A. L. R. (2019). A importância do nutricionista no tratamento e qualidade de vida de pacientes oncológicos. Brasília: Ipea.

MIOLA, Thais Manfrinato; PIRES, Fernanda Ramos de Oliveira. Nutrição em Oncologia. 1 ed. Manole. Barueri, 2020

PEREIRA, W. B. B., Spinelli, R. B., Zemolin, G. P., & Zanardo, V. P. S. (2020). Os impactos da alimentação na prevenção do câncer de mama: uma revisão da literatura. Revista Perspectiva. (44), 61-72.

CAPÍTULO 4

TOMOGRAFIA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DE ALTERAÇÕES ÓSSEAS DEGENERATIVAS NA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/08/2024

Glauber Roberto da Silva Pires
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0004-7313-9828

Paulo Vanderlei Ferreira Cavalcante
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0000-4893-0491

RESUMO: Introdução: A Tomografia de Feixe Cônico (CBCT) no Diagnóstico de Alterações Ósseas Degenerativas na Articulação Temporomandibular pode ajudar no diagnóstico diferencial, distinguindo alterações ósseas degenerativas de outros tipos de patologias, como doenças inflamatórias, infecciosas, neoplásicas, entre outras. **Objetivos:** Analisar a eficiência da tomografia de feixe cônico (CBCT) na identificação e caracterização das alterações ósseas degenerativas na ATM. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo com análise quantitativa sobre os artigos científicos publicados no PubMed e SciELO. Em cada sítio de busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave em inglês e espanhol para a recuperação de dados: “Temporomandibular Joint” and “Cone Beam Computed Tomography”. **Resultados:** Após as consultas nas plataformas de busca, foram obtidos 10 artigos científicos que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. A análise destes artigos demonstrou que a CBCT é altamente sensível e específica na detecção de alterações ósseas degenerativas na ATM. Foram identificados padrões claros de erosão óssea, formações de osteófitos, esclerose óssea, e diminuição do espaço articular, que são indicativos de degeneração. **Conclusão:** A CBCT demonstrou ser um método diagnóstico avançado e confiável para a identificação e caracterização de alterações ósseas degenerativas na ATM, superando as limitações de técnicas de imagem convencionais, oferecendo uma visão tridimensional detalhada, que facilita um diagnóstico diferencial preciso entre alterações degenerativas e outras patologias da ATM.

PALAVRAS-CHAVE: Alterações ósseas. Articulação Temporomandibular. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

CONE BEAM TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF DEGENERATIVE BONE CHANGES IN THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Introduction: Cone Beam Tomography (CBCT) in the Diagnosis of Degenerative Bone Changes in the Temporomandibular Joint can help in the differential diagnosis, distinguishing degenerative bone changes from other types of pathologies, such as inflammatory, infectious, neoplastic diseases, among others**. Objective**: To analyze the efficiency of cone beam tomography (CBCT) in identifying and characterizing degenerative bone changes in the TMJ. **Methodology:** This is a descriptive study with quantitative analysis of scientific articles published in PubMed and SciELO. In each search site, the following keywords in English and Spanish were used for data retrieval: "Temporomandibular Joint" and "Cone Beam Computed Tomography". **Results:** After consulting the search platforms, 10 scientific articles were obtained that met the established inclusion and exclusion criteria. Analysis of these articles demonstrated that CBCT is highly sensitive and specific in detecting degenerative bone changes in the TMJ. Clear patterns of bone erosion, osteophyte formations, bone sclerosis, and decreased joint space were identified, which are indicative of degeneration. **Conclusion**: CBCT demonstrated to be an advanced and reliable diagnostic method for the identification and characterization of degenerative bone changes in the TMJ, overcoming the limitations of conventional imaging techniques, offering a detailed three-dimensional view, which facilitates an accurate differential diagnosis between degenerative and other changes. TMJ pathologies.

KEYWORDS: Bone changes. Ear-jaw articulation. Cone Beam Computed Tomography.

INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é um componente do sistema musculoesquelético, exercendo funções essenciais para atos como mastigação, fala e expressões faciais. Contudo, as alterações ósseas degenerativas, tais como a osteoartrite, comprometem a integridade desta articulação, provocando uma gama de sintomas e modificações morfológicas que impactam negativamente a qualidade de vida dos indivíduos. Estas alterações são marcadas por processos como o desgaste da cartilagem articular, remodelação óssea, formação de osteófitos, erosões e esclerose subcondral. Tais processos podem manifestar-se clinicamente por meio de dor, ruídos articulares e limitações funcionais (DA-SILVA *et al.,* 2020; PEREIRA; CAMPOS; PAULA, 2021).

Um diagnóstico acurado e o gerenciamento eficaz dessas condições demandam um entendimento profundo da patofisiologia da ATM e dos fatores de risco associados a essas alterações degenerativas. Nesse contexto, a tomografia de feixe cônico (*Cone Beam Computed Tomography* - CBCT) surge como uma tecnologia inovadora na avaliação das patologias degenerativas ósseas da ATM. Essa modalidade de imagem fornece representações tridimensionais detalhadas da anatomia da articulação, superando muitas limitações das técnicas radiográficas convencionais, como as radiografias panorâmicas, que podem sofrer com a sobreposição de estruturas anatômicas (CHILVARQUER *et al.*, 2022).

A CBCT destaca-se por sua utilidade na detecção precoce de alterações ósseas degenerativas, assim como na avaliação precisa da extensão do envolvimento ósseo e no auxílio à elaboração de estratégias terapêuticas. A habilidade de quantificar as mudanças ósseas confere à CBCT um papel significativo no acompanhamento longitudinal da progressão da doença (GONÇALVES et al., 2022).

Dessa forma, a detecção precoce dessas alterações é de suma importância, pois a intervenção precoce pode atenuar os efeitos sobre o crescimento ósseo e evitar complicações futuras. A CBCT assume uma função vital na avaliação desses pacientes mais jovens, proporcionando uma base para intervenções tempestivas que podem ser determinantes para desfechos terapêuticos positivos.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a eficiência da tomografia de feixe cônico (CBCT) na identificação e caracterização das alterações ósseas degenerativas na ATM.

TOMOGRAFIA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DE ALTERAÇÕES ÓSSEAS DEGENERATIVAS NA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

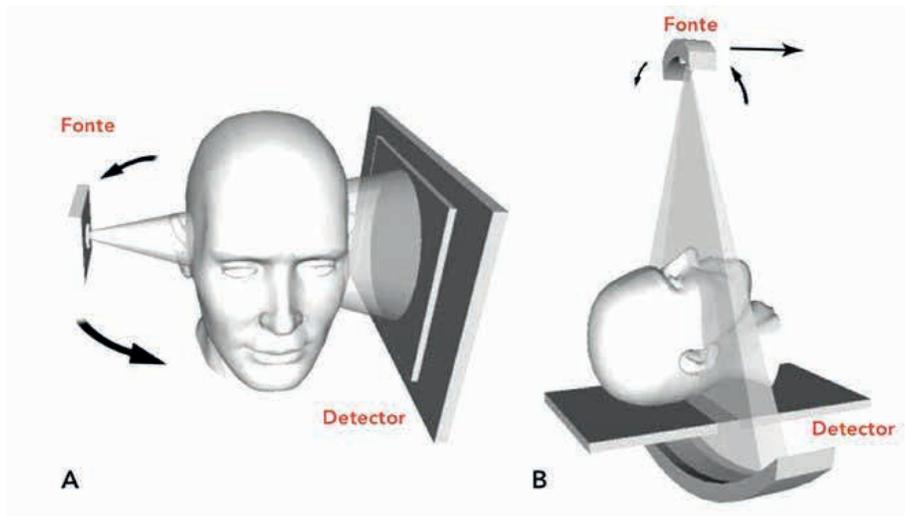
A Tomografia de Feixe Cônico (CBCT) representa um avanço significativo na radiologia e são fundamentais no diagnóstico de alterações ósseas degenerativas na Articulação Temporomandibular (ATM). A capacidade da CBCT de detectar com precisão as mudanças ósseas, como erosões, osteófitos, esclerose subcondral e alterações no espaço articular, permite uma avaliação detalhada da condição da ATM, diferenciando patologias degenerativas de outras desordens, tais como as inflamatórias, infecciosas ou neoplásicas (REZENDE et al., 2023).

Tomografia de Feixe Cônico

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT, do inglês "*Cone Beam Computed Tomography*") é uma tecnologia de imagens diagnósticas que têm como principal característica, a capacidade de fornecer imagens tridimensionais precisas dos ossos, dentes e tecidos moles da região maxilofacial com uma dose de radiação significativamente menor quando comparada à tomografia computadorizada convencional (TC).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT) representa um marco importante na imagiologia diagnóstica das alterações ósseas degenerativas na articulação temporomandibular (ATM). Esta modalidade de imagem avançada é particularmente eficiente na identificação e caracterização das alterações ósseas, devido à sua capacidade de fornecer imagens detalhadas em alta resolução e tridimensionais da estrutura óssea e dos tecidos moles circundantes. A CBCT permite aos profissionais de saúde visualizar com precisão as superfícies articulares, os espaços articulares e as estruturas anexas, facilitando o diagnóstico de desordens temporomandibulares (DTM) que envolvem componentes ósseos (AZEVEDO et al., 2016).

O equipamento de CBCT utiliza um feixe de raios-X em forma de cone, que gira em torno do paciente para capturar dados de múltiplos ângulos, que são então reconstruídos em uma imagem tridimensional pelo computador (ARAÚJO et al., 2019; GOMES; MAKRIS; DE VITO, 2021). Veja a Figura 1, da amplitude da Tomografia.

Figura 01 - Tomografia Computorizada de Feixe Cónico

Fonte: Saúde Bem-estar, 2020.

Um dos principais benefícios da CBCT é a sua precisão diagnóstica, pois, por ser tridimensional, essa abordagem permite uma visão detalhada das estruturas anatômicas, facilitando o diagnóstico de condições complexas e a elaboração de planos de tratamento mais eficazes. Sendo então, particularmente útil em procedimentos onde a avaliação precisa da densidade óssea e da localização de canais nervosos e vasos sanguíneos é fundamental (CESCA; MIORANZA; ANRAIN, 2022).

Ademais, CBCT oferece vantagens como menor tempo de exposição à radiação e execução mais rápida do exame, o que beneficia o paciente. No entanto, é importante notar que a CBCT é indicada principalmente para avaliação dos componentes ósseos da ATM e não é a escolha ideal para avaliar tecidos moles, para os quais a ressonância magnética (RM) é o exame de imagem padrão ouro (PEREIRA; MOURA, SILVA, 2017).

Além disso, a CBCT é indicada para avaliar condições pré e pós-cirúrgicas e outras patologias, como calcificações intra-articulares derivadas da condromatose sinovial ou artrite metabólica, tornando-se uma opção no diagnóstico de alterações ósseas degenerativas na ATM (PEREIRA; FARJE, 2021).

Na percepção de Pereira, Moura e Silva (2017), a CBCT permite a visualização tridimensional das estruturas ósseas da ATM, proporcionando imagens detalhadas nos

planos sagital, coronal e axial. No qual, possibilita a identificação precisa de alterações morfológicas e patológicas, como achatamento da cabeça do côndilo, que é uma condição comum em pacientes com artrite idiopática juvenil, por exemplo.

Contudo, a operação do equipamento de CBCT exige treinamento específico, tanto para a aquisição das imagens quanto para sua interpretação. A qualidade do diagnóstico depende da habilidade do profissional em ajustar adequadamente os parâmetros de aquisição de imagem e interpretar corretamente os dados tridimensionais. A capacidade de manipular as imagens, como rotacionar e ampliar áreas específicas, permite uma avaliação mais aprofundada e direcionada, mas também exige um conhecimento detalhado da anatomia complexa das regiões escaneadas (GOMES; MAKRIS; DE VITO, 2021).

Ademais, também deve-se fundamental considerar as questões de segurança relacionadas à radiação ionizante. Ainda que a CBCT emita doses menores de radiação em comparação à TC convencional, é importante seguir princípios de radioproteção para minimizar a exposição do paciente. Isso inclui a justificação do exame, garantindo que os benefícios superem os riscos, e a otimização dos procedimentos, utilizando as menores doses possíveis para alcançar a qualidade de imagem necessária para o diagnóstico (RIOS et al., 2023).

A introdução da CBCT representa um avanço significativo na capacidade diagnóstica e no planejamento de tratamento em diversas áreas da saúde. À medida que a tecnologia avança, pode-se esperar que seu uso se expanda para outras especialidades médicas, melhorando ainda mais a precisão diagnóstica e a personalização dos cuidados de saúde (RIOS et al., 2023).

Alterações ósseas degenerativas na articulação temporomandibular

As alterações ósseas degenerativas na articulação temporomandibular (ATM) são um conjunto de condições que afetam a funcionalidade e a estrutura dessa articulação, que é responsável pelos movimentos de abertura, fechamento e lateralidade da mandíbula. Essas alterações são frequentemente classificadas como desordens temporomandibulares (DTM) e incluem o desgaste da cartilagem articular, a remodelação óssea, a formação de osteófitos e, em casos mais severos, a erosão óssea. Esta condição pode resultar em dor significativa, desconforto e limitação funcional para o indivíduo afetado (VILAR et al., 2020).

Os sintomas associados às alterações degenerativas da ATM são variados e podem incluir dor na face, no ouvido ou na mandíbula, estalidos ou crepitação ao movimentar a mandíbula e dificuldades na mastigação ou na fala. A dor pode ser agravada por atividades que exijam movimentos mandibulares repetitivos ou forçados. Esses sintomas podem impactar negativamente a qualidade de vida do paciente, levando a alterações no padrão de sono, estresse e até mesmo depressão, devido à dor crônica e às limitações no desempenho das atividades diárias (DA-SILVA et al., 2020).

As causas dessas alterações ósseas degenerativas podem ser multifatoriais. Fatores como o bruxismo (ranger ou apertar os dentes inconscientemente), traumas diretos na mandíbula, artrite, predisposição genética e até mesmo o envelhecimento natural podem contribuir para o desenvolvimento dessas alterações. Estudos também indicam que há uma associação entre as alterações degenerativas da ATM e outras condições sistêmicas, como a osteoartrite. Além disso, alterações na oclusão dentária, como perda de dentes, podem alterar a biomecânica da articulação e levar a um desgaste desigual e acelerado (FERREIRA; SANTOS, 2019).

O diagnóstico das alterações degenerativas da ATM geralmente requer uma combinação de avaliação clínica e exames de imagem, como radiografias, ressonância magnética ou tomografias, sendo exames de imagens para avaliar o grau de degeneração da articulação e para planejar o tratamento adequado. O tratamento pode variar de medidas conservadoras, como o uso de placas oclusais para aliviar a pressão sobre a articulação, terapias com calor ou frio, medicamentos anti-inflamatórios e fisioterapia, até intervenções mais invasivas, como injeções de corticosteroides ou cirurgia, nos casos em que as abordagens conservadoras não são suficientes para aliviar os sintomas (MARTINS et al., 2021).

A prevenção das alterações degenerativas na ATM envolve a conscientização sobre os fatores de risco e as medidas que podem minimizar a tensão sobre a articulação. Isso pode incluir a educação dos pacientes sobre técnicas de relaxamento, correção de hábitos parafuncionais, como o bruxismo, e a manutenção de uma boa saúde oral e postural. A atenção precoce às disfunções da ATM e o manejo adequado das condições subjacentes são essenciais para evitar a progressão das alterações degenerativas e para melhorar o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes afetados (LIMONGI; MANZI; LIMONGI, 2019).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletadas informações no período de fevereiro e março de 2024 por meio da busca na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS, PUBMED e SciELO. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposta no *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em ciências da saúde (DeCS), sendo definidos como: Articulação Temporomandibular; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; ATM.

Para os critérios de inclusão, foram utilizadas publicações entre 2013 e 2023, nos idiomas inglês, português e espanhol. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos ou duplicados.

Foram identificados 236 artigos científicos. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 190 foram excluídos. Assim, 46 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 10 artigos foram selecionados.

DISCUSSÃO

De acordo com Soares et al. (2019), a tomografia computadorizada de feixe cônico auxilia no diagnóstico de alterações ósseas degenerativas na articulação temporomandibular (ATM) fornecendo imagens detalhadas do osso da ATM, que são mais precisas do que os métodos radiográficos convencionais. A CBCT foi capaz de revelar alterações como reabsorção óssea, esclerose, formação de osteófitos e alterações semelhantes a cistos, que são características radiográficas da artrose na ATM.

No caso clínico do estudo de Soares et al. (2019), a artrose na ATM é uma condição crônica que pode resultar em dor, crepitação, limitação na abertura bucal e perda de função articular. No relato de caso apresentado pelos autores, uma paciente de 18 anos com artrose na ATM foi tratada com uma abordagem conservadora, que incluiu a confecção de uma placa miorrelaxante e a suplementação de colágeno tipo II. Logo, a CBCT modificada para ATM possibilitou, neste caso, observar a degeneração óssea e viabilizar uma opção de tratamento o quanto antes possível, contribuindo para um manejo mais eficaz da condição e potencialmente prevenindo a progressão da doença.

No estudo de Ramos et al. (2018), um caso de disfunção temporomandibular (DTM) em uma paciente de 54 anos, apresentava sintomas como crepitação, dor e limitação na abertura bucal, comuns na DTM, uma condição que afeta as articulações temporomandibulares (ATMs) e pode comprometer a qualidade de vida. A CBCT mostrou a presença da esclerose óssea subcondral e alterações na morfologia dos côndilos mandibulares, bem como deslocamento anterior dos discos articulares. Esses achados correlacionam-se com os sintomas da paciente, permitindo um diagnóstico definitivo de DTM.

Ainda de acordo com o estudo de Ramos et al. (2018), a CBCT é eficiente para o tratamento correto das DTMs, considerando a complexidade anatômica e fisiológica da ATM e a multifatorialidade das causas da DTM. A CBCT, em particular, é destacada por produzir imagens de alta precisão com uma dose mais baixa de radiação em comparação com métodos convencionais, contribuindo para uma melhor avaliação das alterações ósseas e da posição condilar, fatores relevantes na avaliação da DTM.

Deste modo, evidencia-se que, a CBCT tem vantagens significativas, como a execução mais rápida do exame, menor custo e exposição reduzida do paciente à radiação. Além disso, oferece maior exatidão em comparação com a *Axially Corrected Sagital Tomography* (ACST) e a ortopantomografia, que podem apresentar limitações e distorções intrínsecas (RAMOS et al., 2018).

Nesse viés, Araújo et al. (2019) concorda, ao enfatizar que, a CBCT é especialmente em casos de alterações ósseas degenerativas, permite a visualização tridimensional da ATM sem sobreposições, o que facilita a análise detalhada da morfologia óssea e da função dinâmica da articulação. Com essa tecnologia, é possível examinar a anatomia da ATM

com maior exatidão, identificando condições como erosões ósseas, osteófitos, alterações no espaço articular e outras anormalidades associadas a processos degenerativos.

Continuamente, o estudo observacional descritivo de Da-Silva et al. (2020), que incluiu 38 pacientes com alterações degenerativas visíveis em CBCT, apesar de todos os pacientes possuírem alterações degenerativas detectadas por CBCT, a maioria não era diagnosticada clinicamente com osteoartrite/osteoartrose. Isto sugere uma discrepância entre os achados imagenológicos e os diagnósticos clínicos, indicando que os sinais clínicos da DTM estão sendo subestimados e que as imagens por CBCT podem revelar alterações degenerativas que não são identificadas apenas com exames clínicos.

A investigação sublinha a importância de utilizar exames de imagem, particularmente a CBCT, em conjunto com o RDC/TMD para um diagnóstico mais preciso das condições degenerativas da ATM. A CBCT é considerada o padrão-ouro para a visualização dessas alterações, mesmo nos estágios iniciais da doença, e é recomendada para auxiliar no diagnóstico desses distúrbios, complementando os protocolos de diagnóstico clínico padronizados, como o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD). A CBCT é eficaz para o diagnóstico dos distúrbios artrogênicos temporomandibulares e tem vantagens como baixa dose de radiação e menor custo em comparação com a tomografia convencional. Ela também se diferencia dos métodos radiográficos convencionais por permitir a visualização tridimensional das estruturas, especialmente os tecidos mineralizados (DA-SILVA et al., 2020).

A eficácia da CBCT na detecção de alterações ósseas degenerativas também reside na sua habilidade de realizar cortes finos sem sobreposição de estruturas, o que reduz as chances de artefatos que poderiam mascarar patologias. Isso é especialmente relevante na ATM, onde a proximidade de estruturas complexas pode dificultar a interpretação das imagens. A alta resolução da CBCT permite a identificação precoce de alterações degenerativas, o que é crucial para o planejamento de tratamentos conservadores e para prevenir a progressão da doença (BARROS et al., 2015).

No estudo de Rezende et al. (2023), a CBCT é destacada como um método diagnóstico eficaz para identificar a pneumatização da articulação temporomandibular (ATM), um fenômeno fisiológico caracterizado por cavidades ósseas preenchidas por ar. Essa condição, embora não patológica, pode aumentar o risco de complicações em casos de traumas ou doenças na região.

Ainda nesse contexto, a CBCT se sobressai como ferramenta diagnóstica ao permitir a visualização das estruturas maxilares em diferentes planos sem sobreposição de imagens, facilitando a avaliação precisa dos espaços aéreos dos ossos temporais. A prevalência da condição mostra-se maior no sexo feminino, comum em formato multilocular e com uma tendência a se manifestar mais frequentemente no lado direito (REZENDE et al., 2023).

Em conclusão, a pneumatização da ATM é identificada como uma variação anatômica regular que, apesar de não exigir intervenção direta, requer atenção cuidadosa para prevenir problemas no tratamento ou diagnósticos incorretos na área da ATM. A CBCT, portanto, é reconhecida como o melhor método diagnóstico para essa avaliação, ressaltando a importância de sua adoção pelos cirurgiões-dentistas (REZENDE et al., 2023).

No estudo de Azevedo et al. (2016), foram utilizadas imagens de CBCT da região da ATM obtidas de pacientes com mais de 18 anos, de ambos os sexos, para avaliar as alterações ósseas degenerativas na cabeça da mandíbula e a mobilidade condilar. As imagens foram obtidas com os pacientes em máxima intercuspidação e abertura máxima da boca. A reconstrução primária dos dados brutos foi limitada à região da ATM, produzindo automaticamente uma série de seções axiais de 0,25 mm. Assim, foram obtidas imagens nos planos sagital e coronal. Logo, as alterações foram classificadas como achatamento, erosão, osteófitos, esclerose óssea e pseudocisto. A mobilidade condilar foi estimada como hipomobilidade, mobilidade normal e hipermobilidade. A CBCT, portanto, permitiu uma avaliação detalhada e confiável das condições ósseas da ATM, contribuindo para o diagnóstico e tratamento de desordens temporomandibulares.

E por fim, o estudo de Ferreira et al. (2016) aponta que, no contexto do diagnóstico de alterações ósseas degenerativas na ATM, a CBCT é indicada para avaliar a estrutura dos componentes ósseos da articulação, determinando com precisão o local e a extensão das alterações ósseas, como fraturas, neoplasias, anquiloses, alterações degenerativas erosivas, pseudocísticas, osteofíticas, e a presença de remodelações ósseas assintomáticas. A CBCT também é útil para avaliar condições pós-cirúrgicas e hiperplasias dos processos condilar, coronoide e estiloide, bem como para identificar calcificações intra-articulares derivadas da condromatose sinovial ou artrite metabólica.

Os tecidos duros, dentes e ossos são bem representados e mensurados pela CBCT em sua real condição morfológica, com minimização de ruídos e artefatos. No entanto, a CBCT fornece muito pouco detalhe sobre tecidos moles e não é possível visualizar o disco articular com esta técnica. Portanto, a CBCT auxilia no diagnóstico de alterações ósseas degenerativas na ATM ao fornecer imagens detalhadas e precisas das estruturas ósseas, permitindo uma avaliação abrangente e detalhada das condições patológicas ósseas da articulação (FERREIRA et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da CBCT na avaliação da ATM oferece diversas vantagens em comparação com as técnicas de imagem mais tradicionais. A visualização tridimensional proporciona uma compreensão mais completa da morfologia das articulações temporomandibulares, o que é particularmente útil para distinguir entre alterações ósseas degenerativas normais associadas ao envelhecimento e aquelas que requerem intervenção clínica. As imagens geradas pela CBCT capturam inclusive alterações sutis, como o aplainamento, esclerose, erosão do côndilo mandibular, osteófitos e alterações na cortical óssea, que são indicativos de osteoartrite ou outros processos degenerativos da ATM.

Este método diagnóstico não invasivo melhora significativamente a capacidade dos profissionais de saúde de planejar o tratamento mais adequado, ao mesmo tempo que oferece uma menor exposição à radiação quando comparado a outras tomografias computadorizadas. A CBCT, portanto, tornou-se um recurso indispensável para o diagnóstico preciso e eficiente no manejo das disfunções da ATM, contribuindo para melhores prognósticos e qualidade de vida dos pacientes.

Apesar da sua utilidade, o uso da CBCT deve ser criterioso, respeitando princípios de radioproteção, dado que a exposição à radiação, mesmo que relativamente baixa em comparação com outras modalidades tomográficas, não é isenta de riscos. Portanto, a indicação para a realização de uma CBCT deve sempre ser baseada em uma avaliação cuidadosa da relação risco-benefício, considerando a necessidade de informações adicionais que poderiam impactar o diagnóstico ou o plano de tratamento.

Além disso, a precisão das imagens obtidas por meio da CBCT facilita a detecção precoce de anormalidades na ATM, permitindo intervenções em estágios iniciais, o que pode ser decisivo para a preservação da função articular e para a prevenção de condições mais graves. A habilidade de visualizar a anatomia em detalhes finos, inclusive a posição relativa dos componentes da articulação, é inestimável para especialistas em diversas áreas, desde ortodontistas a cirurgiões bucomaxilofaciais. Essa capacidade de avaliação detalhada também promove uma melhor comunicação entre profissionais da saúde e pacientes, pois imagens claras e explicativas podem ser compartilhadas e discutidas, tornando os pacientes mais conscientes e envolvidos em seu próprio processo de tratamento.

No entanto, é importante ressaltar que a tomografia por CBCT, apesar de suas inegáveis vantagens, não substitui outras modalidades de imagem em todos os casos. A complementaridade entre CBCT e outras técnicas, como a ressonância magnética (RM), pode ser necessária para avaliar não apenas as estruturas ósseas, mas também os tecidos moles que compõem a ATM, como discos, ligamentos e músculos. A RM é particularmente superior na avaliação de alterações nos tecidos moles e na detecção de processos inflamatórios. Portanto, a escolha do método de imagem deve ser guiada pelo quadro clínico específico do paciente, pelas hipóteses diagnósticas e pelo tipo de

informação que se busca obter para um diagnóstico preciso e um plano de tratamento eficaz. A interdisciplinaridade e a troca de informações entre os profissionais de saúde são fundamentais para otimizar o uso da CBCT e outros métodos de diagnóstico por imagem, visando sempre o bem-estar do paciente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Tharles Lindenberg de Brito et al. Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico odontológico–Revisão de literatura. **Revista Uningá**, v. 56, n. S7, p. 43-56, 2019.

AZEVEDO, Marcella Quirino de Almeida et al. *Degenerative bone changes in TMJ assessed by cone beam computed tomography*. **RGO, Rev Gaúch Odontol**, Porto Alegre, v.64, n.2, p. 171-178, abr./jun., 2016

BARROS, Maria Cecilia Sinatura et al. Utilização e vantagens por Tomografia Computadorizada de Feixe cônico em Universidade Pública. **Revista Associada Paul Cir. Dent**., v.69, n.4, p.336-339, 2016.

CESCA, Amanda dos Santos; MIORANZA, Deisy Marlene; ANRAIN, Barbara. Aplicabilidade da tomografia computadorizada de feixe cônico na odontologia: revisão de literatura. **Revista Uningá**, v. 59, p. eUJ3763-eUJ3763, 2022.

CHILVARQUER, Israel et al. **Recursos Imaginológicos para Diagnóstico por Imagem da ATM**. Tomografia Computadorizada e Odontologia Digital, 2022.

DA-SILVA, Bruno Moreira et al. Relação entre sintomas e sinais imagenológicos das disfunções degenerativas da articulação temporomandibular com o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders e a tomografia computadorizada de feixe cônico. **BrJP,** v. 3, p. 222-227, 2020.

FEREIRA, Luciano Ambrosio et al. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. **Braz J Otorhinolaryngol**, n.82, n.3, p341-352, 2016.

FERREIRA, Natália R.; SANTOS, Marcos F. dos. Avaliação das disfunções da articulação temporomandibular por ressonância magnética. **Radiologia Brasileira**, v. 52, 2019.

GOMES, Ana Marília Carmanini; MAKRIS, Lívia Machado Lima; DE VITO, Laura. Uso da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico no diagnóstico das Sinusites Odontogênicas: revisão de literatura Use of Cone-Beam Computed Tomography in the diagnosis of odontogenic sinusitis: a literature review. ***Brazilian Journal of Health Review***, v. 4, n. 6, p. 28916-28928, 2021.

GONÇALVES, Luiz Felipe Fernandes et al. Comprometimento da articulação temporomandibular em paciente com artrite idiopática juvenil: relato de caso clínico. ***Research, Society and Development***, v. 11, n. 7, p. e31411730019-e31411730019, 2022.

LIMA, A. P. et al. Aplicações da tomografia computadorizada de feixe cônico na cirurgia de dentes inclusos. ***Scientific-Clinical Odontology***, v.20, n.1, p.62-67, 2021.

LIMONGI, Mariana Campos; MANZI, Flávio Ricardo; LIMONGI, José Benedito Fonseca. Alterações na articulação temporomandibular: relato de dois casos clínicos-côndilo bífido e anquilose da articulação temporomandibular. **Revista CEFAC**, v. 21, p. e14918, 2019.

MARTINS, Ana Paula Varela et al. Osteoartrite na Articulação temporomandibular: revisão de literatura sobre os fatores etiológicos. **REVISTA DO CROMG**, v. 20, n. 1, p. 28-33, 2021.

PEREIRA, Ana Aparecida de Almeira; MOURA, Jamille Rios; SILVA, Neyldes Moreira da. Métodos de imagem empregados no diagnóstico das alterações da articulação temporomandibular: uma revisão de literatura. **Revista Bahiana de Odontologia**, v.8, n.4, p.152-159, 2017.

PEREIRA, Beatriz G.; FARJE, Luiz Alberto Domingo Francia. Diagnóstico para disfunção temporomandibular (DTM**). 10ª jornada científica e tecnológica da Fatec Botucatu**, 2021.

PEREIRA, João Victor Caixeta; CAMPOS, Gabrielle Soares; PAULA, Douglas Magalhães de. Abordagem cirúrgica em desordens da Articulação Temporomandibular (ATM): uma revisão de literatura. ***Research, Society and Development***, v. 10, n. 13, p. e568101321711-e568101321711, 2021.

RAMOS, Joab Cabral, et al. Alterações da articulação temporo mandibular e posição condilar - relato de caso. ***Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research***, v.21, n.3, p.79-83, 2018.

REZENDE, Lui Lagrota et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico como método de avaliação da pneumatização da articulação temporomandibular. **Rev Odontol UNESP**, v.52, n.especial, p.271, 2023.

RIOS, Jean Cristina Carneiro et al. Análise do forame mentual em tomografias computadorizadas de feixe cônico. **Amazônia: Tópicos Atuais Em Ambiente, Saúde e Educação-Volume 2**, v. 2, n. 1, p. 63-78, 2023.

SOARES, Isaack da Silva Soares et al. Artrose na Articulação Temporo-Mandibular: relato de caso. **RvAcBO**, v.8, n.2, p. 47-52, 2019.

VILAR, Eduardo Gazola Santineli et al. Indicações cirúrgicas de deslocamento do disco articular da articulação temporomandibular. ***Brazilian Journal of Health Review***, v. 3, n. 5, p. 13790-13809, 2020.

CAPÍTULO 5

A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA RADIOLOGIA FORENSE

Data de aceite: 01/08/2024

Levy Batista Vinente
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnologia em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009000734974435

RESUMO: Introdução: A radiologia forense desempenha um papel crucial na investigação de mortes e lesões, utilizando técnicas de imagem para fornecer evidências científicas em casos judiciais. **Objetivos:** Diante desse cenário, os objetivos deste estudo são destacar a importância da TC na radiologia forense, demonstrar suas aplicações práticas na investigação de casos forenses e analisar sua eficácia na obtenção de evidências científicas robustas. **Metodologia:** Descreve-se a metodologia utilizada para conduzir uma revisão descritiva, exploratória e narrativa, baseada em pesquisas nos bancos de dados Scielo, Pubmed, Biblioteca Virtual e Google Acadêmico. O objetivo foi analisar a literatura científica e acadêmica relacionada aos termos de pesquisa "tomografia ", "Radiologia", "Forense ", " Diagnóstico " e "Perícia" incluindo não apenas artigos científicos, mas também trabalhos de conclusão de curso. Foram considerados estudos publicados entre 2014 e 2023, línguas portuguesa, inglesa e espanhola. **Resultados:** A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta essencial nesse contexto, proporcionando imagens detalhadas dos tecidos moles e ossos que podem ajudar a determinar a causa da morte, identificar sinais de trauma e fornecer evidências cruciais em investigações criminais. **Conclusão:** A radiologia forense é uma área crucial da medicina legal, que utiliza técnicas de imagem para auxiliar na investigação de mortes e lesões.
PALAVRAS-CHAVE: Tomografia. Radiologia. Forense. Diagnóstico. Perícia.

THE IMPORTANCE OF COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN FORENSIC RADIOLOGY

ABSTRACT: Introduction: Forensic radiology plays a crucial role in investigating deaths and injuries, using imaging techniques to provide scientific evidence in legal cases. Forensic radiology plays a key role in determining the cause of death, identifying signs of trauma, and providing evidence in criminal investigations. **Objectives:** Given this scenario, the objectives of this study are

to highlight the importance of CT in forensic radiology, demonstrate its practical applications in the investigation of forensic cases and analyze its effectiveness in obtaining robust scientific evidence. **Methodology:** A methodology used to conduct a descriptive, exploratory and narrative review is described, based on searches in the Scielo, Pubmed, Virtual Library and Google Scholar databases. The objective was to analyze the scientific and academic literature related to the search terms "tomography", "Radiology", "Forensics", "Diagnosis" and "Forensics" including not only scientific articles, but also course completion works. **Results:** Forensic radiology plays a crucial role in investigating and resolving legal cases related to deaths and injuries. Computed tomography (CT) is an essential tool in this context, providing developed images of soft tissue and bones that can help determine the cause of death, identify signs of trauma, and provide crucial evidence in criminal investigations. **Conclusion:** Forensic radiology is a crucial area of forensic medicine, which uses imaging techniques to assist in the investigation of deaths and injuries. Computed tomography (CT) has emerged as an essential tool in this field, providing complete and accurate images that help determine the cause of death, identify signs of trauma, and provide evidence in criminal investigations.
KEYWORDS: Tomography. Radiology. Forensic. Diagnosis. Expertise.

INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é um método avançado de imagem médica que utiliza raios-X para criar imagens detalhadas de estruturas internas do corpo. Na radiologia forense, a TC desempenha um papel fundamental na investigação de casos de morte suspeita ou violenta, fornecendo informações cruciais para a determinação da causa da morte, identificação de lesões e avaliação de possíveis traumas (SILVA, et al., 2023).

A tomografia é uma técnica radiológica avançada que desempenha um papel crucial na radiologia forense, sendo uma ferramenta essencial para a investigação de crimes e a identificação de vítimas em desastres e acidentes. A tomografia computadorizada (TC), em particular, revolucionou a prática da radiologia forense, oferecendo imagens detalhadas e tridimensionais das estruturas internas do corpo humano (MOURÃO, 2015).

O uso da tomografia na radiologia forense reside na sua capacidade de fornecer imagens precisas de tecidos moles, ossos e órgãos internos, permitindo aos peritos identificar lesões traumáticas, fraturas ósseas, corpos estranhos e outras evidências relevantes para a investigação criminal. Além disso, a tomografia é capaz de fornecer informações sobre a posição e a natureza das lesões, o que pode ser crucial para determinar a causa da morte ou a dinâmica de um ferimento (LIMA et al., 2022).

A tomografia na radiologia forense, destacando suas aplicações, vantagens e limitações. Serão apresentados casos de estudo e exemplos práticos que ilustram como a tomografia tem sido fundamental na resolução de casos complexos e na obtenção de evidências forenses confiáveis. Ao compreender a importância e o potencial da tomografia na radiologia forense, os profissionais da área podem aprimorar suas práticas e contribuir de forma mais eficaz para a investigação e resolução de casos criminais (LIMA et al., 2022).

A importância da TC na radiologia forense é incontestável, pois permite uma análise minuciosa e precisa das estruturas anatômicas, possibilitando a detecção de lesões que poderiam passar despercebidas em exames tradicionais. Além disso, a TC é fundamental para a identificação de indivíduos por meio da análise de características únicas, como fraturas ósseas, implantes metálicos e características faciais (SILVA, et al., 2023).

A justificativa para o uso da TC na radiologia forense reside na sua capacidade de fornecer evidências científicas sólidas e objetivas, que podem ser fundamentais para a resolução de casos complexos. Além disso, a TC é uma ferramenta não invasiva, o que a torna especialmente útil em casos em que a autópsia convencional pode não ser possível ou desejável (MOURÃO, 2015).

Diante desse cenário, os objetivos deste estudo são destacar a importância da TC na radiologia forense, demonstrar suas aplicações práticas na investigação de casos forenses e analisar sua eficácia na obtenção de evidências científicas robustas. Espera-se que este estudo contribua para o aprimoramento das práticas forenses, fornecendo subsídios para uma investigação mais precisa e eficiente (OLIVEIRA, 2016).

DESENVOLVIMENTO

A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta crucial na radiologia forense, pois oferece imagens detalhadas dos tecidos internos do corpo. Essas imagens podem revelar lesões, fraturas e até mesmo objetos estranhos que podem ter contribuído para a morte de uma pessoa. Além disso, a TC é útil para identificar características individuais, como próteses, pinos ou placas metálicas, que podem ajudar na identificação do indivíduo (OLIVEIRA, 2021)

A precisão e a alta resolução das imagens proporcionadas pela tomografia são essenciais para determinar a causa da morte e fornecer informações importantes em investigações criminais. Dessa forma, a tomografia se tornou uma ferramenta indispensável para os médicos legistas e peritos, auxiliando na resolução de casos e na busca pela verdade nos procedimentos judiciais (FIGUEIREDO, 2019).

1.1 A história da tomografia

A história da tomografia computadorizada é marcada por uma evolução tecnológica significativa que revolucionou a medicina diagnóstica. O conceito por trás da tomografia computadorizada começou a ser desenvolvido na década de 1910, quando o físico alemão Johann Radon propôs um método matemático para reconstruir imagens a partir de projeções. No entanto, a tecnologia necessária para implementar essa ideia só foi desenvolvida décadas mais tarde (CASTRO, 2016).

Em 1967, o engenheiro britânico Godfrey Hounsfield construiu o primeiro scanner de tomografia computadorizada, conhecido como EMI-Scanner, utilizando princípios de

radiação-X e computação. Esse scanner foi capaz de produzir imagens transversais do corpo humano com detalhes sem precedentes, revolucionando a capacidade dos médicos de visualizar estruturas internas do corpo de forma não invasiva (CASTRO, 2016).

A tecnologia de tomografia computadorizada foi rapidamente adotada pela comunidade médica e se tornou um dos métodos mais importantes de diagnóstico por imagem. Nos anos seguintes, várias melhorias foram feitas nos scanners de TC, incluindo a introdução de scanners helicoidais, que permitem a aquisição contínua de imagens em vez de cortes individuais, resultando em maior velocidade e resolução (KASBAN, et al., 2015).

A história da tomografia computadorizada é uma história de evolução tecnológica constante, que transformou a prática da medicina diagnóstica. Desde os primeiros conceitos propostos por Radon até os scanners avançados de hoje, a TC tem desempenhado um papel crucial no diagnóstico e tratamento de uma ampla variedade de condições médicas, salvando vidas e melhorando a qualidade de vida dos pacientes (MOURÃO, 2015).

A evolução da tecnologia de reconstrução de imagens e a introdução de softwares avançados de pós-processamento permitiram uma análise mais detalhada e precisa das estruturas anatômicas, contribuindo para um diagnóstico mais acurado. Atualmente, a TC é amplamente utilizada em diversas áreas da medicina, incluindo neurologia, cardiologia, oncologia e ortopedia. Sua capacidade de fornecer imagens tridimensionais detalhadas e em tempo real a torna uma ferramenta indispensável para o diagnóstico e tratamento de uma ampla gama de condições médicas (KASBAN, et al., 2015).

1.2 Aplicações médicas da tomografia computadorizada na perícia forense

As tomografias computadorizadas abdominais e pélvicas são capazes de diagnosticar uma variedade de condições médicas, incluindo distúrbios do sistema urinário, esteatose hepática, cálculos renais, apendicites, pancreatites, entre outras patologias (MOURÃO, 2015). Esses exames também são úteis para o planejamento e orientação de procedimentos intervencionistas ou terapêuticos, bem como para monitorar a eficácia da terapia, como no tratamento do câncer (KASBAN, et al., 2015).

Na perícia forense, a tomografia computadorizada (TC) desempenha um papel crucial, oferecendo diversas aplicações médicas que auxiliam na investigação de casos complexos. Uma das principais utilizações da TC nesse contexto é na determinação da causa da morte. A TC possibilita uma visualização detalhada das estruturas internas do corpo, o que pode ajudar os legistas a identificar lesões internas, como fraturas ósseas, hemorragias internas e lesões em órgãos vitais, que podem ser indicativas da causa da morte (MOURÃO, 2015).

A TC é frequentemente usada na identificação de vítimas de acidentes ou desastres naturais. A análise de características anatômicas, como a estrutura óssea e a arcada dentária, pode ajudar na identificação de indivíduos quando outros métodos, como impressões digitais ou registros médicos, não estão disponíveis (MOURÃO, 2015).

A TC também pode ser usada para investigar a presença de substâncias estranhas no corpo, como drogas ou venenos, que podem estar relacionadas à causa da morte. Aplicações médicas da tomografia computadorizada na perícia forense são diversas e abrangentes, oferecendo aos legistas uma ferramenta poderosa para investigar e elucidar casos complexos. A capacidade da TC de fornecer imagens detalhadas e precisas das estruturas internas do corpo a torna uma técnica essencial na investigação forense moderna (SILVA, et al., 2023).

1.3 Avanços no diagnóstico e tratamento de diversas patologias

A tomografia computadorizada teve um impacto significativo na prática da medicina, ampliando tanto o espectro de aplicações clínicas quanto o entendimento das doenças (RUBIN, 2014). Inicialmente, a TC revolucionou o diagnóstico de distúrbios neurológicos, tornando rapidamente obsoletos os procedimentos invasivos para doenças intracranianas (RUBIN, 2014).

Atualmente, a técnica é empregada em diversos diagnósticos e acompanhamentos, como mencionado anteriormente. Isso ocorre porque esse tipo de imagem possibilita a visualização da anatomia individual, permitindo a identificação de alterações e facilitando a discussão entre os profissionais de saúde sobre suas causas e consequências, além de viabilizar um plano terapêutico (MOURÃO, 2015).

Neste contexto, a imagem de tomografia desempenha um papel complementar no diagnóstico, fornecendo dados importantes para o exame clínico e permitindo a visualização de estruturas anatômicas, que mostra o espessamento mucoso difuso dos seios maxilares, assim como a esclerose e o espessamento de suas paredes ósseas (setas) (ROSSO, 2015).

Segundo Rosso (2015), a tomografia dos seios da face é a modalidade de diagnóstico escolhida devido à sua capacidade de demonstrar e diferenciar as estruturas ósseas, os tecidos moles e o ar, permitindo uma avaliação detalhada da anatomia, variações anatômicas e presença e extensão de lesões intra e extra-sinusais.

A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta essencial na radiologia forense, proporcionando imagens detalhadas do corpo humano que auxiliam na identificação de lesões, patologias e na reconstrução de eventos traumáticos. Nos últimos anos, avanços tecnológicos têm aprimorado significativamente a capacidade da TC de fornecer informações precisas e úteis em investigações forenses (BERTOLAZZI, et al., 2020).

1.4 A segurança e dos riscos da radiação ionizante na Tomografia

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento significativo no uso de exames de tomografia computadorizada e outros procedimentos que envolvem radiação ionizante na prática clínica (DINIZ, et al., 2016). Embora os benefícios desses procedimentos sejam amplamente reconhecidos, Pereira e Júnior (2019) ressaltam a existência de preocupações legítimas sobre os possíveis riscos associados à exposição à radiação ionizante para os indivíduos envolvidos.

Os efeitos biológicos da radiação ionizante resultam da interação da radiação com as células (LIMA, et al., 2020) e podem ser classificados em dois tipos: determinísticos e estocásticos (OLIVEIRA, 2021). Segundo Albuquerque e Mastrocola (2017, p. 84), esses efeitos podem ser especificados da seguinte forma:

> a) Efeitos determinísticos, que ocorrem acima de certos limites de dose absorvida para um determinado tecido, incluindo eritema de pele, perda de pelos e possivelmente toxicidade cardíaca direta;
>
> b) Efeitos estocásticos, que ocorrem quando a radiação causa danos que podem resultar em malignidade, geralmente a longo prazo (ALBUQUERQUE et al., 2017, p. 84).

Assim, é fundamental que toda atividade radiológica seja direcionada para minimizar a exposição à radiação de pacientes e profissionais (PEREIRA; JÚNIOR, 2019). Por essa razão, é crucial seguir estritamente os protocolos de segurança (MOURA, 2022). Em resumo, ao adotar medidas adequadas de proteção radiológica, é possível obter os benefícios diagnósticos e terapêuticos da radiação ionizante, ao mesmo tempo em que se reduzem os riscos associados à exposição excessiva (ALBUQUERQUE; MASTROCOLA, 2017).

É amplamente reconhecido que, apesar dos riscos associados à radiação ionizante, os benefícios são numerosos e significativos. Esse método permite a detecção precoce de doenças, auxilia no manejo do paciente e nas decisões terapêuticas, sendo, portanto, uma ferramenta importante para avaliar a eficácia da terapia ou a progressão de doenças (MOURA, 2022).

1.5 Radiologia Forense (RF)

A radiologia forense tem sua origem historicamente atribuída ao alemão Wilhelm Conrad Roentgen, que em 1895 comprovou a presença de projéteis de chumbo nas cabeças dos feridos de guerra, pioneiramente auxiliando na determinação da causa da morte. Esse evento marcou o início do uso de métodos forenses para identificação humana. Posteriormente, em 1927, foi relatada a primeira identificação radiológica completa, seguida pela publicação, em 1951, do primeiro trabalho sobre o uso de técnicas radiológicas na identificação de cadáveres em grandes desastres (FIGUEIREDO, 2019).

A radiologia forense e a medicina legal são campos interdisciplinares que envolvem diversos conhecimentos científicos e técnicos da área médica, incluindo física, biologia e química, entre outros. A radiologia forense engloba várias subespecialidades, como antropologia forense, traumatologia, asfixiologia, sexologia, obstetrícia forense, antropologia física forense e reconhecimento de impressões digitais, todas com o objetivo de auxiliar na resolução de casos complexos para identificação e compreensão da causa da morte. Muitos dos corpos que chegam aos institutos médicos legais estão em estado avançado de decomposição, apresentando partes do corpo não facilmente identificáveis ou mesmo carbonizadas (SOUSA et al., 2016).

Os exames forenses só podem ser realizados mediante solicitação por escrito da autoridade competente, indicando o tipo de exame, a instituição requerente e o registro do evento. Em situações especiais, a solicitação pode ser feita verbalmente e posteriormente formalizada. A solicitação de inspeção deve ser registrada conforme descrito na lista de inspeções realizadas pelo Instituto Médico Legal (IML), e os especialistas não podem modificar ou adicionar exames à ordem estabelecida. As solicitações de exames podem ser feitas por autoridades como o Chefe de Polícia, Promotor, Juiz ou autoridades militares responsáveis pela investigação (MORAES, 2014).

Existem várias técnicas para a identificação de corpos humanos, sendo as imagens uma delas, utilizadas na odontologia forense, radiografia digital e até tomografia computadorizada. Essas técnicas são aplicadas em cadáveres e restos esqueléticos. As imagens do cadáver são comparadas com outras obtidas do indivíduo em vida, pois as características imutáveis do corpo são formadas por características que não mudam e permanecem inalteradas ao longo dos anos (DUARTE, 2016).

O protocolo para identificação de cadáveres inclui o transporte até a sala de exame para a realização de exames radiográficos. O médico responsável seleciona o tipo de exame por imagem a ser realizado e, em seguida, o cadáver é posicionado conforme orientações específicas. A aquisição da imagem é conduzida pelo tecnólogo, que deve seguir o protocolo adequado para cada situação, incluindo o tempo de exposição, a escolha do filamento, a quantidade de Ma e KV, e posicionar o raio central no local desejado para a visualização da estrutura (ANDRADE, 2016).

A dose de radiação utilizada é semelhante àquela empregada em pacientes vivos, sendo de aproximadamente 0,01msv para radiografias de membros e 0,02msv para radiografias de tórax, o que representa um nível relativamente baixo de radiação e não causa preocupação quando aplicado em cadáveres (ANDRADE, 2016).

Após a aquisição da imagem, no caso de ferimentos por arma de fogo, os orifícios de entrada e saída devem ser descritos. Em casos de corpos carbonizados, são realizadas radiografias específicas, incluindo projeções de crânio AP, perfil (se houver projétil), tórax AP e abdômen AP, sendo que as doses de radiação podem variar de acordo com cada caso (ANDRADE, 2016).

1.6 Radiologia no Processo e Identificação

Quando não for possível fornecer uma identificação confiável, podem ser utilizados métodos que indiquem essa impossibilidade. Nesse contexto, a radiologia emerge como uma ferramenta essencial para auxiliar nesse processo. A radiologia oferece diversas formas de contribuir para a identificação de características distintivas (ROCHA, 2022).

Em geral, a identificação é um processo comparativo, requerendo uma informação prévia para comparação. No caso da radiologia como suporte à identificação, são necessários registros radiológicos anteriores da pessoa ou cadáver em análise, histórico clínico completo ou relatos de pessoas próximas sobre características distintivas. Essas informações são comparadas com os estudos radiológicos realizados durante a perícia médico-legal (DECKER, 2019).

A identificação é um dos objetivos primordiais da autópsia em casos de desastre. Nesses contextos, os estudos radiológicos são cruciais, uma vez que é comum que os cadáveres apresentem múltiplas lesões ou mutilações que impeçam a identificação pelo exame físico e que inviabilizem o uso de técnicas convencionais de identificação, como impressões digitais ou análise dentária. Portanto, a radiologia desempenha um papel crucial na identificação de características distintivas nos cadáveres ou fragmentos corporais analisados (DECKER, 2019).

Quanto maior a magnitude de um evento, maior a probabilidade de ocorrer uma cena em que um corpo não seja identificado (Frari et al., 2008). Dependendo da natureza do desastre, o corpo pode sofrer modificações devido a ações e forças destrutivas, como mecanismos de choque, esmagamento, alta temperatura ou outras influências ambientais (ROCHA, 2022).

Da mesma forma, certas lesões resultantes desse tipo de acidente podem auxiliar na identificação dos cadáveres. Por exemplo, a presença de fraturas nos pulsos e nos pés pode indicar a proximidade com os instrumentos de voo no momento do acidente, sendo características dos pilotos e copilotos; assim, ao identificá-los, é possível inferir que o cadáver corresponde a essa parte da tripulação (MOURÃO, 2015).

A radiologia desempenha um papel crucial no diagnóstico do abuso infantil, sendo parte de um estudo multidisciplinar. Além das lesões nas partes moles, frequentemente documentadas com fotografias, as lesões ósseas também devem ser estudadas e documentadas de maneira semelhante, pois são comuns em casos de abuso infantil (MOURÃO, 2015).

A determinação da idade é uma característica crucial para a identificação de um indivíduo. A estimativa da idade pode ser feita a olho nu, seja examinando um cadáver ou uma pessoa viva. No entanto, a precisão da determinação da idade aumenta ao observar características sexuais secundárias e medidas antropométricas. O exame radiológico é o método mais preciso para determinar a idade de um indivíduo (MOURÃO, 2015).

1.7 Identificação de lesões pela Radiologia Forense

A Radiologia Forense abrange tanto a parte óssea quanto a parte mole, sendo baseada em radiografias convencionais realizadas em diferentes planos, como anteroposterior (AP), lateral, oblíquo, panorâmico, ou em detalhes, como periapicais, usados em casos de traumatismos dentários, fraturas do hioide, arcos costais, articulações, entre outros. A análise e interpretação dessas radiografias são fundamentadas em sinais radiológicos que são considerados critérios científicos (SOARES, 2018).

Para identificar uma fratura recente, são observados sinais como linhas de fratura com bordas finas e biseladas, de baixa densidade, ângulos agudos no osso e aumento de volume dos tecidos moles, que estão presentes por menos de 10 dias e são acompanhados pela ausência de remodelação óssea. É importante notar que em fraturas e fissuras não desviadas, a linha hipodensa pode não ser visível, sendo necessário observar sinais radiológicos indiretos nos tecidos moles, como edema, hematoma e irregularidade das bordas (SOARES, 2018).

- Fratura antiga: Uma fratura antiga é identificada pela presença de calo ósseo e remodelação óssea, indicando vitalidade. Os osteoclastos reabsorvem o osso plexiforme e seus capilares, enquanto os osteoblastos produzem osso recém-formado (osso novo) na zona de fratura. Esse processo pode levar até 2 anos (ALBUQUERQUE, MASTRACOLA, 2017).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Descreve-se a metodologia utilizada para conduzir uma revisão descritiva, exploratória e narrativa, baseada em pesquisas nos bancos de dados Scielo, Pubmed, Biblioteca Virtual e Google Acadêmico. O objetivo foi analisar a literatura científica e acadêmica relacionada aos termos de pesquisa "tomografia ", "radiologia ", "Forense ", diagnóstico " e "Perícia ", incluindo não apenas artigos científicos, mas também trabalhos de conclusão de curso. Foram considerados estudos publicados entre 2014 e 2023, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola (GARCIA, 2016).

A pesquisa sobre a importância da tomografia computadorizada na radiologia forense tem como objeto de estudo a utilização dessa tecnologia como ferramenta essencial na análise e investigação de casos forenses. O sujeito de estudo é a própria tomografia computadorizada e sua aplicação na área forense, principalmente em casos de identificação de lesões, patologias, reconstrução de eventos traumáticos e determinação da causa da morte.

O delineamento da pesquisa sobre a importância da tomografia computadorizada na radiologia forense consiste em uma revisão descritiva, exploratória e narrativa da literatura científica e acadêmica relacionada aos termos de pesquisa "tomografia computadorizada

“, “radiologia forense” e “diagnóstico “. Esse tipo de estudo busca analisar e sintetizar as informações disponíveis sobre o tema, explorando as diversas aplicações e benefícios da tomografia computadorizada na área forense.

A pesquisa foi conduzida com base em pesquisas nos bancos de dados Scielo, Pubmed, Biblioteca Virtual e Google Acadêmico, considerando estudos publicados entre 2014 e 2023, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Além disso, foram incluídos não apenas artigos científicos, mas também trabalhos de conclusão de curso, a fim de obter uma visão abrangente e atualizada sobre o assunto.

Existem alguns instrumentos e etapas a serem seguidas para a melhor condução da fase de coleta de dados, são eles:

1º Etapa – Nesta etapa utilizou-se os descritores: “tomografia “, “radiologia “, “Forense “, diagnóstico “ e “Perícia “.

2º Etapa – Quando delineados os artigos gerais, os mesmos passaram pela fase dos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa para que se pudesse deixar apenas os artigos mais importantes para os resultados e discussão.

3 º Etapa – Os artigos que foram selecionados para os resultados irão passar pela fase de qualificação de evidências para que os mesmos apresentem seu nível de evidência científica.

Para a interpretação dos dados, haverá um processo de categorização por meio de tabelas dos estudos e pesquisas selecionados, novamente o tratamento da pesquisa passará por mais uma revisão a fim de se destacar os fatos mais importantes da pesquisa (GARCIA, 2016).

DISCUSSÃO

A radiologia forense desempenha um papel crucial na investigação e resolução de casos judiciais relacionados a mortes e lesões. A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta essencial nesse contexto, proporcionando imagens detalhadas dos tecidos moles e ossos que podem ajudar a determinar a causa da morte, identificar sinais de trauma e fornecer evidências cruciais em investigações criminais (DUARTE, 2016).

A TC é frequentemente utilizada em casos de morte suspeita, permitindo uma análise minuciosa das estruturas anatômicas do corpo humano. Por exemplo, em casos de homicídio por trauma cranioencefálico, a TC pode revelar fraturas cranianas, hemorragias intracranianas e lesões cerebrais que ajudam a reconstruir a dinâmica do evento e determinar a causa da morte (FIGUEIREDO, 2019).

A TC é valiosa na identificação de corpos carbonizados ou esqueletizados, onde a identificação visual pode ser impossível. As imagens obtidas pela TC permitem a comparação com registros antemortem, como radiografias dentárias ou registros médicos, facilitando a identificação positiva do indivíduo (DINIZ et al., 2016).

A TC na radiologia forense é a análise de lesões em vítimas de acidentes de trânsito ou quedas. A TC pode identificar fraturas ósseas, lesões internas e traumas que podem não ser visíveis em exames externos. Essas informações são fundamentais para determinar a causa da morte e contribuir para investigações criminais (DINIZ et al., 2016).

A precisão e detalhamento das imagens fornecidas pela TC são essenciais para a tomada de decisões judiciais. Os resultados obtidos através da TC são considerados evidências científicas válidas em tribunais, pois são baseados em análises objetivas e detalhadas das estruturas anatômicas (LIMA et al., 2020).

A tomografia computadorizada desempenha um papel fundamental na radiologia forense, fornecendo informações precisas e detalhadas que auxiliam na investigação de mortes e lesões. A capacidade da TC de identificar lesões internas, traumas e anomalias anatômicas a torna uma ferramenta indispensável para os profissionais da área forense, contribuindo significativamente para a resolução de casos judiciais (OLIVEIRA, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A radiologia forense é uma área crucial da medicina legal, que utiliza técnicas de imagem para auxiliar na investigação de mortes e lesões. A tomografia computadorizada (TC) emergiu como uma ferramenta essencial nesse campo, fornecendo imagens detalhadas e precisas que ajudam a determinar a causa da morte, identificar sinais de trauma e fornecer evidências em investigações criminais.

Ao longo deste estudo, exploramos diversas aplicações da TC na radiologia forense, destacando sua capacidade de fornecer imagens de alta resolução dos tecidos moles e ossos, mesmo em casos de corpos carbonizados, esqueletizados ou mutilados. A TC também se mostrou valiosa na identificação de sinais de trauma, como fraturas ósseas e lesões internas, e na comparação de registros antemortem para identificação positiva de indivíduos.

A importância da precisão e objetividade das imagens fornecidas pela TC, que são consideradas evidências científicas válidas em tribunais. A capacidade da TC de identificar lesões internas e anomalias anatômicas é essencial para a tomada de decisões judiciais e contribui significativamente para a resolução de casos judiciais.

No entanto, apesar dos avanços na tecnologia de imagem, ainda existem desafios a serem enfrentados na aplicação da TC na radiologia forense. Questões relacionadas à privacidade e ética no uso de imagens médicas, bem como a necessidade de treinamento especializado para interpretar corretamente os resultados da TC, são áreas que requerem atenção contínua.

A tomografia computadorizada desempenha um papel crucial na radiologia forense, fornecendo informações detalhadas e precisas que contribuem significativamente para a investigação e resolução de casos judiciais. Seu uso continuará a evoluir, impulsionado pela constante busca por métodos mais eficazes e precisos de investigação forense.

REFERÊNCIAS

ANDRADE S. A. F. A atuação do técnico e do tecnólogo em radiologia na área forense. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, pag. 28 a 29. 2016.

ALBUQUERQUE, A.S; MASTROCOLA, L.E. Radiação e exames diagnósticos: qual o risco real? **Rev. Soc. Cardiol**. Estado de São Paulo, São Paulo, p. 82-87, julho 2017.

BERTOLAZZI, P.; MELO, H.J.F e. **A importância da Tomografia Computadorizada no diagnóstico da COVID-19**. 4 p. 2020. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/590>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CASARIN, J. N.; SOUSA, C. V. de; OLIVEIRA, K. S.; BANHATO, L.; MONTEIRO, J. de M. **Tomografia computadorizada em pacientes acometidos por Covid-19: uma revisão integrativa da literatura**. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 6, p. 43446–43459, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n6-062. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/48924>. Acesso em: 09 mar. 2024.

CASTRO, M.C. **Desenvolvimento E Caracterização De Câmaras De Ionização Especiais Para Feixes De Tomografia Computadorizada**. Orientadora: Dra. Linda V. E. Caldas. 2016. 114 p. Dissertação (Mestrado) - Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Aplicações, Instituto De Pesquisas Energéticas E Nucleares, Autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2016.

DINIZ, K.D.; COSTA, I.K.F; SILVA, R.A.R. Segurança do paciente em serviços de tomografia computadorizada: uma revisão integrativa. **Rev. Eletr. Enf**. v. 18, 21 dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/35312>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FIGUEIREDO A. S. S. **O que faz a Radiologia Forense**. ISAUDE. 2019. Disponível em:<https://www.isaude.com.br/noticias/detalhe/noticia/o-que-faz-aradiologiaforense/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

GARCIA, E. Pesquisa bibliográfica versus revisão bibliográfica: uma discussão necessária. **Revista Línguas e Letras: Cascavel**, v. 17, n. 35, p. 291-294, 2016.

JUNIOR, J.B.G. **Tomografia computadorizada e ressonância magnética aplicados no diagnóstico em casos de dissecção de aorta**. Botucatu, 2016, 31 p. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP. Instituto de Biociências – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biomédicas). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/203828>. Acesso em 27 de mar. 2023.

KASBAN. H; EL-BENDARY M.A.M; SALAMA, D.H. **A Comparative Study of Medical Imaging Techniques**. International Journal of Information Science and Intelligent System, p.37-58, 2015.

LIMA, E.V.R; FIALHO , T.C.M; MELO JGC, J.G.C; SOUZA , R.A.G. Proteção Radiológica Na Medicina Nuclear. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde**, p. 46-49, 11 jul. 2022.

LIMA, I.H.S; MELO, G.T.P; CARNEIRO, P.F.P; ANDRADE, M.E.A. **Acidente Nuclear De Chernobyl: Os Efeitos Biológicos Da Radiação**. Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde, Sergipe, v. 6, ed. 1, p. 107-120, 8 abr. 2020.

MENDOZA, Ó.J.E.; MELGAREJO, Y.H.M; ARGUELLO, H. **Tomografía computarizada: proceso de adquisición, tecnología y estado actual**. Tecnura, Colômbia, ano 10, v. 20, n. 47, p. 119-135, jan-mar 2016.

MOURA, M.D.G; SILVA, B.H.F da; BRITO, M.C.C de; GROSSMANN, S.M.C.; JORGE, K.O. Efeitos Biológicos Da Radiação Ionizante. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 21, ed. 1, p. 8 p., 2022.

MOURÃO, A.P. **Tomografia Coputadorizada: Tecnologias e Aplicações**. 2ª. ed. rev. e atual. São Caetano do Sul: Difusão, 2015. 298 p. ISBN 978-87-7808-389-2. Ebook.

OLIVEIRA, G.A.P. **Avaliação De Protocolos De Varreduras Por Tomografia Computadorizada De Cabeça De Recém-Nascidos**. Orientador: Dr. Arno Heeren de Oliveira. 2016. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Técnicas Nucleares do Departamento de Engenharia Nuclear da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

OLIVEIRA, P.R.C. **As Radiações Ionizantes E Seus Efeitos Biológicos – Dialogando Sobre Riscos E Benefícios Na Aula De Física**. Orientador: Prof. Dr. Nathan Willig Lima. 2021. 290 p. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2021.

ROSSO, J.A; MAURICI, R. Acurácia do exame clínico no diagnóstico da rinossinusite aguda em adultos: estudo comparativo com raio x de seios da face e tomografia computadorizada. **Revista Sociedade Brasileira Clínica Médica** p.169- 174, jul-set 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil774720>. Acesso em: 01 03. 2024.

RODRIGUES S. I., ABRANTES A. F., RIBEIRO L. P., ALMEIDA R. P. P. Estudo da dose nos exames de tomografia computadorizada abdominal em um equipamento de 6 cortes. **Radiol Bras** 45 (6) • Dez 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100- 39842012000600008; https://www.scielo.br/j/rb/a/GJ4jDgnYZPH4gPhHrvdZHyr/?lang=pt>. Acesso em: 28 fev. 2024.

CAPÍTULO 6

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNOSTICO DE MICROCEFALIA

Data de aceite: 01/08/2024

Valdiney Guimaraes da Silva Junior
Centro Universitário Fametro Curso Tecnologia em Radiologia Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0003-3221-103X

RESUMO: Introdução: A microcefalia é considerada uma doença em que a cabeça e o cérebro das crianças são menores que o normal para a sua idade no qual acabam atrapalhando o desenvolvimento da criança. A tomografia computadorizada é o diagnóstico mais eficaz para diagnósticar a doença pois ela possibilita a avaliação de partes do cérebro do paciente onde a doença afeta. **Objetivos:** Explicar sobre a microcefalia e os sintomas da doença e relatar sobre a suma importância da tomografia computadorizada no dianóstico da patologia. **Metodologia:** Foi realizado uma revisão de estudos cientificos bibliográficos, buscando a exploração por meio de estudos de artigos disponibilizados em sites da internet no qual relata tudo sobre a doença da microcefalia. **Resultados:** Com base nas pesquisas sobre o tema estudado, foram obtidos 35 artigos científicos. Sendo que 19 artigos foram encotrados no Google acadêmico e 16 no SciELO. Portanto é possível concluir que usamos mais o Google acadêmico para a nossa pesquisa de estudo de artigos científicos . **Conclusão:** Portanto a pretensão é contribuir com a comunidade e ao discutir o tema mostrar a sociedade um melhor entendimento sobre a microcefalia e a importância da tomografia computadorizada no disnóstico.

PALAVRAS-CHAVE: Microcefalia, Doença, Dianóstico, Sintomas, Tomografia computadorizada.

COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF MICROCEPHALY

ABSTRACT: Introduction: Microcephaly is considered a disease in which a child’s head and brain are smaller than normal for their age, which ends up hindering the child’s development. Computed tomography is the most effective diagnosis for diagnosing the disease as it allows the evaluation of parts of the patient’s brain where the disease affects, being able to evaluate calcifications in different areas of the brain. Objectives: Explain microcephaly and the symptoms of the disease and report on the paramount importance of computed tomography in diagnosing the pathology. Methodology:

A review of scientific bibliographic studies was carried out, seeking exploration through studies of articles available on internet sites which report everything about the disease of microcephaly and the diagnosis of the pathology made by computed tomography. Results: Based on research on the topic studied, 35 scientific articles were obtained. 19 articles were found on Google Scholar and 16 on SciELO. Therefore, it is possible to conclude that we use Google Scholar more for our research to study scientific articles. Conclusion: Therefore, the aim is to contribute to the community and, by discussing the topic, show society a better understanding of microcephaly and the importance of computed tomography in dysnostic disease.
KEYWORDS: Microcephaly, Disease, Diagnosis, Symptoms, Computed tomography.

INTRODUÇÃO

A microcefalia é uma malformação congênita em que o cérebro não se desenvolve de maneira adequada, pois o perímetro cefálico dos recém-nascidos é bem menor que dois desvios padrão da média para idade e sexo e pode levar a alterações cerebrais e problemas no desenvolvimento neurológico (RODRIGUES, 2018).

Na maioria dos casos de microcefalia, ela está diretamente relacionada as crianças que tem déficit intelectual, epilepsia, atraso no desenvolvimento de linguagem ou motor e paralisia cerebral, é valido também ressaltar que a criança portadora da microcefalia pode ou não apresentar os sinais anteriormente citados. Segundo alguns estudos, também é possível afirmar que quando a microcefalia se apresenta imediato ao nascimento classifica-se por primária e, ao surgirem tardiamente após o período neonatal denomina-se por secundária (GOMES, 2019).

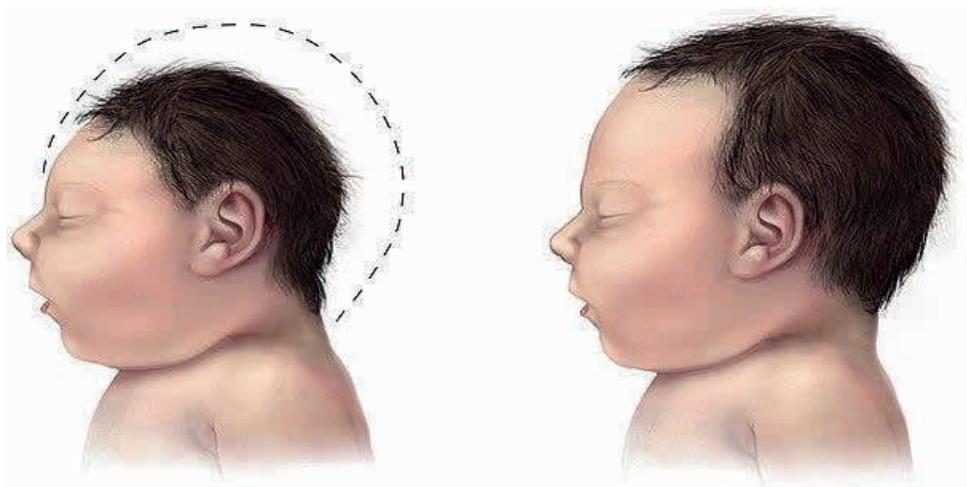
A tomografia computadorizada apresenta alta sensibilidade na identificação de calcificações e deformidades ósseas do crânio, e também é um exame de alta complexidade no qual promove diagnósticos e ajuda a auxiliar na definição de tratamentos ao paciente e favorece assim a análise minuciosa de cada caso. A TC é um exame de diagnósticos por imagem que pode contribuir para os casos de microcefalia, uma vez que problemas visuais, neurológicos, físicos e auditivos são associados a pacientes com esta condição. (BARBOSA, 2023).

Além disso, a TC possibilita a alta avaliação de partes do cérebro do paciente onde a doença afeta, podendo avaliar calcificações em diversas áreas do encéfalo e resultando em um laudo correto possibilitando um estudo aguçado na visualização de achados na neuroimagem de alta qualidade (BUGNO 2017).

Portanto, é possível dizer que a tomografia computadorizada é o diagnóstico mais eficaz para a microcefalia e também ela poderá acompanhar ao longo da vida as crianças que tem essa patologia (BUGNO 2017).

DESENVOLVIMENTO

A microcefalia é uma doença neurológica que acontecem mudanças no encéfalo que dificultam o desenvolvimento da criança. Essa enfermidade pode afetar a visão, audição, fala e dependendo da gravidade pode prejudicar o funcionamento do encéfalo e alguns membros (VARGAS, 2016). Essa mal formação na criança está ligada a condição do neonato em que o perímetro cefálico (PC) é igual ou inferior a 32 cm, sendo menor com comparado a criança do mesmo sexo e idade (BARBOSA, 2023)

Figura 1. Diferença entre um bebê com e sem microcefalia

Bebê com microcefalia   Bebê com tamanho típico de cabeça

Fonte:BARBOSA,2023.

A tomografia computadorizada é um método de imagem que utiliza raios x na qual permite as reconstruções tridimensionais (3D) e tem sido muito importante para o diagnóstico das crianças com suspeita de microcefalia. O exame é feito na realização de uma TC de crânio sem administração de contraste endevenoso, e também é de suma importância que seja feita a otimizacao da técnica utilizada por causa do perigo da radiação ionizante (FILHO , 2023).

1.1 Tipos de Microcefalia

Microcefalia primaria**:** É quando ocorrem falhas na produção de neurônios, que são células cerebrais, durante o desenvolvimento fetal (LEITE, 2016).

Microcefalia pós-natal: É quando a criança já nasce com a medida do crânio e do cérebro adequado, porém o desenvolvimento destas partes não acompanha o crescimento da criança (LEITE, 2016).

Microcefalia familiar: É quando a criança nasce com o crânio menor, mas não apresenta nenhuma alteração neurológica, pois isto vem dos pais da criança que também tem a cabeça menor. (LEITE, 2016).

Microcefalia relativa: Já a relativa é um outro tipo de microcefalia, que é quando as crianças que tem problemas neurológicos apresentam problemas de crescimento do crânio, porém é um tipo de classificação pouca utilizada pelos médicos. (LEITE, 2016).

E além disso alguns estudos classificam a microcefalia como primária e secundária. A primária é um desenvolvimento do cérebro anormal logo nos primeiros meses de gestação, por anomalias genéticas, cromossômicas ou ambientais. Já na secundária o cérebro completa seu desenvolvimento normal e sofre um dano que atrapalha seu crescimento posterior (LEITE, 2016).

1.2 Sintomas da microcefalia

Os sintomas da microcefalia são as seguintes, epilepsia, dificuldades de visão, audição, fala e também o atraso no desenvolvimento de uma serie de habilidades, motoras e cognitivas que dependerá da área cerebreal afetada, e também o sintoma mais típico da microcefalia é o tamanho da cabeça que é muito menor referente a cabeça de crianças do mesmo sexo e idade (QUEIROZ, 2019)

1.3 Causas e Tratamentos da microcefalia

A microcefalia pode ser causada por vários fatores como doenças genéticas ou infecciosas, também por meio da exposição a substâncias tóxicas como o consumo de álcool, cigarro ou drogas durante o período de gestação. Também estão associadas doenças genéticas como: Síndrome de Cornelia de Lange, Síndrome de Rubisten e Síndrome de Down. Outro causador da microcefalia e muito atípico é o Zika Vírus, esse vírus ataca as células cerebrais fetais responsáveis pela formação dos ossos e da cartilagem do crânio, ocasionando a malformação craniana (DANTAS, 2019).

O tratamento é multissensorial e as intervenções de tratamento variam de acordo com as particularidades de comprometimento de cada criança. O bebê que tem microcefalia vai ser acompanhado durante toda a sua vida por um medico, porém os primeiros anos de vida são muito importante para a redução dos danos causados pela malformação (DANTAS, 2019).

Existem vários profissionais da área da saúde envolvidos no processo de acompanhamento dessas crianças, tais como: neuropediatras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos, fonoaudiólogos, oftalmopediatras e otorrinolaringologistas (LYRA, 2018).

O tratamento das crianças com a microcefalia deve acontecer logo após o nascimento, nos primeiros anos de vida, pois é o período de maior plasticidade neuronal, onde há mais chances de reverter ou minimizar alguns danos causados nas áreas comprometidas pela malformação (LYRA, 2018).

1.4 História da tomografia computadorizada

No ano de 1971 a tomografia computadorizada foi criada pelo engenheiro inglês Godfrey Hounsfield e o físico Alan Cormack na qual obteve enorme impacto pela sua capacidade de avaliação de tecidos moles como o parênquima cerebral, vísceras e músculos, no que resultou no prêmio nobel de Medicina em 1979. Limitado a apenas exames de cabeça, a TC operava por meio de um tubo de raios x na qual emitia um feixe colimado e era detectado por uma par de detectores para cada fatia tomográfica. O sistema da tomografia exigia 180 rotaçoes (movimento de translação), separadas por um grau e com um tempo médio de exposição de 4,5 minutos para cada fatia, sendo assim a imagem era gerada. (VASCONCELOS, 2023).

Em 1980 os trabalhos apresentados já evidenciavam uma grande evolução clinica obtida pelo uso da tomografia, elas demonstram sua prestabilidade em diagnósticos de câncer de pulmão e em surtos da esquizofrenia, destacando determinadas aéreas do cérebro. (VASCONCELOS, 2023).

1.5 Constituição e princícipio do funcionamento do Tomógrafo Computadorizado

O tomógrafo é constituído por um tubo de raios-x móvel e detectores de radiação, os quais formam o cabeçote (gantry) no qual acaba constituindo o sistema de aquisição de imagens. A mesa do exame se move entre o tubo de raios-x e os detectores, o cabeçote esta conectado a um sistema computacional pelo qual é responsável pela reconstrução de imagens e sua visualização, edição, gravação e armazenamento (ANDRADE, 2008).

Figura 2. Tomógrafos e seus principais sistemas

Fonte:ANDRADE, 2008.

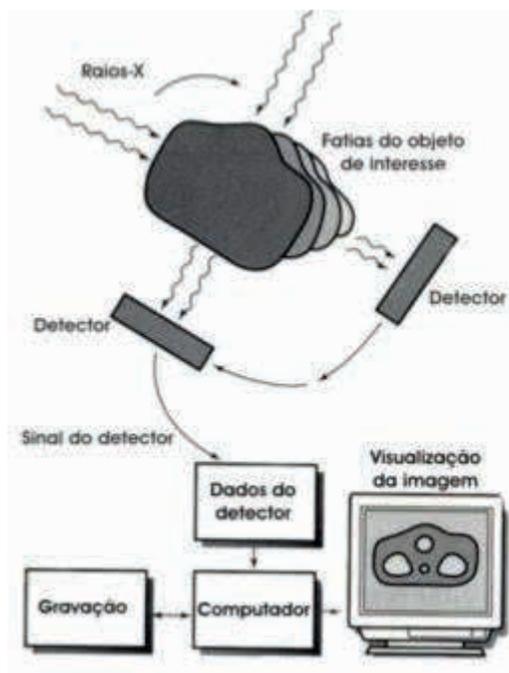
1.6 Sistema de produção de raios-x e aquisição de imagens

O sistema que é responsável por produzir e filtrar os raios-x, são chamados de sistema de aquisição de imagens. Os seus principais componentes são: tubo de raios-x, tensão, colimadores, filtro, detectores e eletrônica dos detectores. O cabeçote circunda a mesa do paciente num plano vertical no qual contém um gerador de alta tensão, tubo de raios-x e outros componentes. A abertura do cabeçote é o local onde o paciente é posicionado durante a varredura (ANDRADE, 2008).

Os feixes de raios-x são gerados em tubo igual ao que é utilizado na radiografia convencional, cujo o princípio de funcionamento é feito na liberação dos elétrons pelo filamento de tungstênio (catodo) e na sua aceleração em direção ao anodo. Sendo assim na interação do elétrons e do anodo acaba resultando na liberação da sua energia na forma de calor e de raios-x (ANDRADE, 2008).

1.7 Sistema computacional

O sistema que é o responsável pela reconstrução, visualização e armazenamento de imagens é denominado de computacional. Este sistema é composto por: computador e console, monitor, equipamentos de armazenamento e gravação de imagens, fitas magnéticas, discos ópticos e impressoras (ANDRADE, 2008).

FIGURA 3. Diagrama com os componentes de um tomógrafo e o sistema de geração e armazenamento da imagem

Fonte:ANDRADE, 2008

1.8 Dose de radiação em Tomografia Computadorizada

A dose de radiação é um dos efeitos mais perigosos da TC, junto com uso de meio de contraste iodado. A dose pode ocorrer de vários fatores como: a região anatômica e tipo de exame a ser feito, biotipo do exame, parâmetros de aquisição de imagem (kilovoltagem e miliamperagem). Em geral, a dose de radiação em TC é menor que realizadas em exames de raios-x, para comparação, um exame de TC de tórax é equivalente a cerca de 80-100 radiografias em PA de tórax (8,0 a 10,0 mSv versus 0,1 mSv da radiografia). Em alguns casos específicos, a dose de radiação pode chegar a 25-30 mSv, ou equivalente a 250-, 300 radiografias de tórax. Sendo assim, é possível em situações especificas, realizar exames ditos de baixa dose. Já na TC de tórax para continuar no mesmo exemplo, pode ser adquirida com 1,5 mSv (MUGLIA, 2017).

Na prescrição de qualquer exame na prática radiológica que envolva radiação ionizante deve se utilizar o principio ALARA. Para que não comprometam a qualidade do exame e sua acuidade diagnóstica o principio ALARA indica que devemos programar os parâmetros de aquisição com as menores doses possíveis (MUGLIA, 2017).

Existem alguns fatores na qual alteram a dose da radiação ionizante dos exames de tomografia, levando em consideração o número de fases, o mAs, o kVp, o tamanho

do paciente, a extensão a ser analisada, o pitch, a modulação da corrente do tubo, o controle automático de exposição, o uso de filtros e o pós- processamento das imagens. Vale ressaltar que exames com as doses muito baixas de radiação produzirão imagens mais ruidosas e deve-se fazer um balanço entre qualidade da imagem e dose de radiação. Sendo assim a otimização e revisão periódica dos protocolos são muito importantes para este equilíbrio (PARENTE, 2013).

Ciente dos riscos da radiação, é obrigação de todos os profissionais da área da radiologia a busca pela menor dose de radiação possível para a aquisição da imagem com boa qualidade diagnóstica, e os profissionais devem participar sempre que possível das escolhas dos protocolos para o estudo dos pacientes levando em conta suas características individuais (PARENTE, 2013).

1.9 Tomografia computadorizada no diagnostico de microcefalia

A tomografia computadorizada é um método de diagnóstico por imagem que utiliza raios-x e que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em qualquer dos três planos do espaço (GARIB, 2007). O aparelho de tc consiste em uma fonte de raios-x que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor da cabeça do paciente, emitindo um feixe de raios-x em forma de leque. Do lado oposto da fonte está localizada uma serie de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico no qual é convertido em imagem digital. Sendo assim a imagens correspondem a secções do crânio (YAMASHITA et al,. 2001).

A microcefalia pode ser visível mesmo durante a gravidez graças a ultrassom realizado a partir do quarto mês de gestação. Porém é a tomografia computadorizada que faz o diagnóstico após o nascimento do bebê, pois permite visualizar e medir a circunferência da cabeça (SOUSA, 2017).

A tc é a que tem o maior potencial de reconstrução tridimensional, o que facilita a identificação de características típicas da microcefalia, mostrando maior sensibilidade em definir as deformidades ósseos do cérebro bem como a parte solta comumente encontrada nessa região. Em relação aos riscos oferecidos pela tomografia computadorizada, quando a tc é comparada com outro dianóstico por imagem como ressonância magnética e ultrassom, pode-se observar que a tomografia apresenta mais detalhes nas alterações, por outro lado, durante o exame há um risco aumentado de exposição do paciente a radiação ionizante (PEREIRA et al,. 2023).

.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletadas informações no período de **fevereiro a abril de 2024** por meio da busca no Google acadêmico e SciELO. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposta no Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em ciências da saúde (DeCS), sendo definidos como: Tipos de microcefalia, sintomas da microcefalia, causas e tratamentos da microcefalia, tomografia computadorizada no diagnóstico de microcefalia .

Para os critérios de inclusão, foram utilizadas publicações entre **2001 e 2023, nos idiomas inglês e português. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos ou duplicados.**

Foram identificados 35 artigos científicos. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 9 foram excluídos. Assim, 26 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 20 artigos foram selecionados.

DISCUSSÃO

Nossos achados dizem que a microcefalia é uma doença em que a cabeça e o cérebro das crianças recém nascidas são menores que o normal e isso acaba causando algumas conseguências como o atraso no desenvolvimento físico e mental. Para realizar o diagnóstico dessa doença existem alguns exames como a ultrassom e a ressonância magnética, porém é a tomografia computadorizada que faz o diagnóstico após o nascimento da criança, pois ela permite visualizar e medir a circunferência da cabeça (RODRIGUES, 2018).

A tomografia computadorizada mostra que os resultados das crianças que tem microcefalia podem ser usados para ajudar a identificar e entender melhor a doença e avaliar ainda mais o progresso da patologia ao longo do tempo. Vale ressaltar também que a TC possibilita a alta avaliação de partes do cérebro do paciente onde a doença afeta, podendo avaliar calcificações e resultando em um laudo correto. Porém, é importante lembrar que a TC oferece um risco aumentado de exposição do paciente a radiação ionizante (BARBOSA, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo examinamos que a microcefalia é uma mal formação congênita que atinge as crianças recém-nascidas no qual acaba afetando o desenvolvimento da criança e tem um impacto bastante significativo na qualidade de vida do paciente. Embora o número de casos de microcefalia seja bastante alto, é possível dizer que segundo as pesquisas, a tomografia computadorizada (TC) é o exame que da o diagnóstico da patologia.

Portanto, de acordo com as pesquisas a TC é a que se apresenta como o método de exame mais eficaz para avaliar alterações e deformidades causadas pela microcefalia, pois a sensibilidade de detecção de calcificações no sistema nervoso central é bastante alta. Sendo assim a TC de crânio é um método confiável para o diagnóstico certeiro de microcefalia proporcionando segurança e confiabilidade, mesmo expondo o paciente a doses de radiação ionizante.

Contudo, vale ressaltar, que os exames de neuroimagem é essencial e imprescindível para a investigação e diagnóstico da patologia pois quando mais cedo é laudado a doença, melhor e mais rápido será o tratamento de crianças que convivem a microcefalia.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, Frank. **ANJOS MARCADOS: UM ESTUDO DA MICROCEFALIA NO CAMPO DA MEDICINA E DAS CIÊNCIAS JURÍDICAS NO BRASIL**: [*S. l.*], 2018. Disponível em: https://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/2691/2250.

GOMES, Eduardo. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E METODOLOGIAS FRENTE A INCLUSÃO DE ALUNOS COM MICROCEFALIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.** [*S. l.*], 2019. Disponível em: MD4_SA10_ID11881_25092019213322.pdf.

BARBOSA, Samuell. **A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA CAUSADA POR ZIKA VÍRUS**: Joao pessoa, 2023. Disponível em: https://www.sistemasfacenern.com.br/repositoriopb/admin/uploads/arquivos/dc912a253d1e9ba40e2c597ed2376640.pdf.

FILHO , Julio. **TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DE MICROCEFALIA**. Sao paulo, 2023. Disponível em: http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/XIIJTC/XIIJTC/paper/viewFile/2883/32 35.

LEITE, Cristine. Microcefalia e a Odontologia Brasileira. *In*: LEITE, Cristine. **Microcefalia e a Odontologia Brasileira**. [*S. l.*], 2016. Disponível em: https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/1584.

BUGNO, NATALIA. **TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA EM PACIENTES COM MICROCEFALIA: PRINCIPAIS VANTAGENS**. Sao paulo, 2017. Disponível em: http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIJTC/VIJTC/paper/viewFile/908/1683

VARGAS, Alexander. **Características dos primeiros casos de microcefalia possivelmente relacionados ao vírus Zika notificados na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco**. Brasilia, 2016. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742016000400691.

PIRES, Livia. MICROCEFALIA: SEMIOLOGIA E ABORDAGEM DIAGNÓSTICA: MICROCEFALIA: SEMIOLOGIA E ABORDAGEM DIAGNÓSTICA. *In*: PIRES, Livia. **MICROCEFALIA: SEMIOLOGIA E ABORDAGEM DIAGNÓSTICA**: MICROCEFALIA: SEMIOLOGIA E ABORDAGEM DIAGNÓSTICA. [*S. l.*], 2019.

QUEIROZ, Ligia *et al*. O PAPEL DA ENFERMAGEM NA ASSISTÊNCIA AO NEONATO COM MICROCEFALIA POR ZIKA: UMA REVISÃO DE LITERATURA: O PAPEL DA ENFERMAGEM NA ASSISTÊNCIA AO NEONATO COM MICROCEFALIA POR ZIKA: UMA REVISÃO DE LITERATURA. *In*: QUEIROZ, Ligia. **O PAPEL DA ENFERMAGEM NA ASSISTÊNCIA AO NEONATO COM MICROCEFALIA POR ZIKA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**: O PAPEL DA ENFERMAGEM NA ASSISTÊNCIA AO NEONATO COM MICROCEFALIA POR ZIKA: UMA REVISÃO DE LITERATURA. [*S. l.*], 2019.

DANTAS, Denise. **MICROCEFALIA E INCLUSÃO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL**. [*S. l.*], 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_S A10_ID8683_02102019212158.pdf.

LYRA, Villachan. CRIANÇAS COM A SINDROME CONGÊNITA DO VÍRUS DA ZIKA E A ENTRADA NA CRECHE: UM NOVO CAPÍTULO NA EDUCAÇÃO **BRASIELEIRA**. [*S. l.*], 2018. Disponível em: https://www.archivosrevistainclusiones.com/gallery/9%20vol%205%20num%204%20 2018ornelasnavarijooctubrediciembrerv%20inclu.pdf.

VASCONCELOS, BIANCA. A evolução e o impacto da tomografia computadorizada na medicina. *In*: VASCONCELOS, BIANCA. **A evolução e o impacto da tomografia computadorizada na medicina**. [*S. l.*], 2023. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/965d9b12-f18c-4616-8be7-ce6de9dcacb9.

ANDRADE, MARCOS. **AVALIACAO DA QUALIDADE DE IMAGEM E DO INDICE VOLUMETRICO DE KERMA AR EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**. [*S. l.*], 2008. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/9774/1/arquivo8643_1.pdf.

MUGLIA, VALDAIR. **INTRODUÇÃO A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**. [*S. l.*], 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4836513/mod_resource/content/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20TC.pdf

PARENTE, DANIELLA. O risco da radiação no uso indiscriminado da tomografia computadorizada. *In*: PARENTE, DANIELLA. **O risco da radiação no uso indiscriminado da tomografia computadorizada**. [*S. l.*], 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rb/a/3YT8RhJJGdRYVnhGWRcXktv/.

GARIB, Daniela. **Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia**. [*S. l.*], 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/dpress/a/JzPfZ4mDZm4FhWccn47q7gJ/?format=pdf.

YAMASHITA, Helio *et al*. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética: Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. *In*: YAMASHITA, Helio *et al*. **Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética**: Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. [*S. l.*], 2001.

SOUSA, HELLEN. **DIAGNÓSTICO DA MICROCEFALIA POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA**. [*S. l.*], 2017. Disponível em: https://antigo- coopex.unifip.edu.br/pdf/cliente=3-cc11da9c94aebeb5e2f8a597b90b48bb.pdf.

PEREIRA, Lourraine. **A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DE MICROCEFALIA**. [*S. l.*], 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374491691_A_TOMOGRAFIA_COMPUTADORIZADA_NO_DIAGNOSTICO_DE_MICROCEFALIA.

CAPÍTULO 7

AS SEQUELAS QUE A RADIOTERAPIA CAUSA NA CAVIDADE BUCAL NO TRATAMENTO DE CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO

Data de aceite: 01/08/2024

Any Luiza de Sousa Silva
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnólogo em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-008-6084-9002

Geise Oliveira Grandal
Centro Universitário Fametro
Curso Tecnólogo em Radiologia
Manaus – Amazonas
https://orcid.org/0009-0002-0919-7391

RESUMO: Introdução: A origem do câncer está fortemente relacionada a hereditariedade ou ao estilo de vida do paciente, sendo o câncer uma disfunção celular onde ocorre o crescimento anormal das células, instaurando tumores e nódulos nas regiões afetadas pelo câncer. O câncer de cabeça e pescoço é uma das inúmeras neoplasias que afetam estruturas das cavidades orais, prejudicando a qualidade de vida do paciente. **Objetivos:** prevenir e avaliar os principais fatores que afetam a saúde bucal do paciente, utilizando o sistema de tratamento de raio x por radioterapia usados de modo único ou simultaneamente em conjunto com a quimioterapia ou cirurgia. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo com análise quantitativa sobre os artigos científicos publicados no SciELO Brasil, PubMed, SienceDirect e Revistas Eletrônicas. Em cada sítio de busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave em inglês e espanhol para a recuperação de dados: “Head and Neck Câncer” and “Radiotherapy”. **Resultados:** Após a utilização do Google Acadêmico nas plataformas de busca, foram obtidos 33 **artigos científicos, sendo 7 artigos disponíveis no site dos periódicos; 14**, no site das bases de dados. **Conclusão:** O SciElo Brasil e as Revistas Eletrônicas mostraram ser mais eficiente, em resgatar artigos científicos sobre o tema escolhido em Educação Médica.

PALAVRAS-CHAVE: Cavidade bucal; Radioterapia; Infecções bucais.

THE SEQUELAE THAT RADIOTHERAPY CAUSES IN THE ORAL CAVITY IN THE TREATMENT OF HEAD AND NECK CANCER

ABSTRACT: Introduction: The origin of cancer is strongly related to heredity or the patient’s lifestyle, and cancer is a cellular dysfunction where abnormal cell growth occurs, establishing tumors and nodules in

the regions affected by cancer. Head and neck cancer is one of the numerous neoplasms that affect structures of the oral cavities, impairing the patient's quality of life. **Objectives:** Prevent and evaluate the main factors that affect the patient's oral health, using the X-ray treatment system by radiotherapy used alone or simultaneously in conjunction with chemotherapy or surgery. **Methodology:** This is a descriptive study with quantitative analysis of scientific articles published in SciELO Brazil, PubMed, SienceDirect and Electronic Journals. In each search site, the following keywords were used in English and Spanish for data retrieval: "Head and Neck Cancer" and "Radiotherapy". **Results:** After using Google Scholar in search platforms, 33 scientific articles were obtained, 7 of which were available on the journals' website; 14, on the database website. **Conclusion:** SciElo Brazil and Electronic Journals have shown to be more efficient in rescuing scientific articles on the chosen theme in Medical Education.
KEYWORDS: Oral cavity; Radiotherapy; Mouth infections.

1. INTRODUÇÃO

O câncer de cabeça e pescoço aborda um conjunto de tumores malignos nos quais afetam estruturas na cavidade bucal, orofaringe, laringe (cordas vocais) nariz, seios nasais, nasofaringe, órbita, pescoço e tireoide (INCA, 2021).

Contendo um grupo de relações adversas, o CCP câncer de cabeça e pescoço possui neoplasias que acometem as vias aéreas superiores dificultando a funcionalidade dos pulmões, e a passagem de alimentos pelo esôfago, assim como também afetando as funcionalidades básicas no ato da respiração, deglutição e a própria comunicação verbal. Os tratamentos utilizados que podem ser usadas de modo único ou simultaneamente são cirurgias com ou sem reconstrução, radioterapia e quimioterapia (AVELAR et. al., 2019).

O fator agravante para as neoplasias do câncer de cabeça e pescoço são ocasionadas pelo uso do tabaco e o álcool caracterizadas pelo próprio estilo de vida do homem, estima-se que o câncer de cabeça e pescoço obtenha uma porcentagem de 5 a 10% equivalentes a outros tipos de canceres existentes afetando a população masculina acima dos 40 anos. Dentre as formas de tratamento disponíveis, o tratamento por radioterapia é a mais utilizada (CIUPA; SÁ, 2014).

Na prevenção dos órgãos, a radioterapia tem a principal vantagem na maioria dos casos de tratamento, por destruir a reprodução das células cancerígenas. Embora haja essa vantagem quanto a cirurgia, a radioterapia pode ter um fator agravante para as células próximas do órgão afetado pelo câncer, causando diversos fatores locais. (AVELAR et. al., 2019).

No tratamento radioterápico para a CCP, a literatura cita que ocorra alguns casos específicos durante o período de tratamento como: mucosite, xerostomia, infecções secundárias, cárie por radiação, trismo, disgeusia e osteorradionecrose. (AVELAR et. al., 2019).

2. DESENVOLVIMENTO

Segundo o Instituto Nacional do Câncer, o câncer de cabeça e pescoço representa um dado estatístico agravante no Brasil por morbidade e mortalidade referentes a outros canceres. Na maioria dos casos, 76% são diagnosticados em estágios avançados dificultando o tratamento e aumentando a taxa de mortalidade. Associados ao desenvolvimento da doença. O consumo do tabaco aumenta em cincos vezes mais o câncer, consequentemente o uso do álcool aumenta ainda mais. Para o câncer da orofaringe, complicações associadas as infecções do papilomavírus humano (HPV) é um fator de risco (BRASIL, 2022).

Uma das formas de tratamento que utiliza se para o câncer de cabeça e pescoço é a radioterapia que utiliza radiações ionizantes, que combatem as células do tumor impedindo o seu crescimento. Os efeitos colaterais na utilidade desse tratamento são caracterizados como: dificuldade ou dor para engolir, aftas ou feridas na boca que ocasionam a dificuldade para se alimentar, boca seca (xerostomia) ou saliva grossa, alteração no paladar, alterações dentárias, trismo (diminuição da abertura da boca) entre outros (INCA, 2023).

2.1 USO DO TABACO E O ÁLCOOL

O consumo excessivo de álcool como também qualquer bebida alcoólica favorece o desenvolvimento de vários tipos de canceres. A utilização em conjunto com o tabaco gera um cofator de risco para o surgimento do câncer. O álcool provoca o aparecimento de canceres por diversos fatores que variam de acordo com o câncer acometido. Os fatores de riscos danificam os DNA das células e provocam o estresse oxidativo que é um desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a neutralização com antioxidantes, a facilidade de penetração dos carcinogênicos ambientais nas células, alteração no metabolismo hormonal, a má nutrição que torna os tecidos humanos mais suscetíveis ao efeito do álcool, entre outros (INCA, 2024).

É importante ressaltar que por ser considerado um fator de risco por acarretar diversos problemas de saúde no ano de 1950, o uso do tabaco no Brasil em 1970 fez se surgir um movimento liderado por profissionais de saúde e sociedades médicas, mas somente no final do ano de 1980 sob a gestão e governança para o controle do tabagismo no Brasil, o ministério de saúde através de ações com o instituto nacional de câncer (INCA) desenvolveu um conjunto de ações que integram o agora programa nacional de controle do tabagismo (PNCT) que tem como principal objetivo reduzir a morbidade e a mortalidade derivados ao consumo do tabaco (INCA, 2023)

2.2 RADIOTERAPIA

A radioterapia é caracterizada pela utilização de radiação ionizante para tratar neoplasias malignas causadas pelo câncer. O objetivo é simples, ao deslocar elétrons livres, criam se átomos instáveis e os elétrons se unem a átomos próximos que também se tornam instáveis com cargas negativas aumentadas, danificando o DNA celular e assim fazendo-o que não ocorra a reprodução das células neoplásicas. O tratamento ionizante combate as células malignas como também as células saudáveis e assim sendo um efeito nocivo para o organismo. Inicialmente as doses eram estabelecidas por unidade RAD, que corresponde a um centigray (1cCy), mas atualmente usa-se a unidade gray (Gy) que seria um jaule por quilograma (1 Gy= 1 jaule/Kg) (SALAZAR et. al., 2008).

De acordo com a localização do tumor no paciente, existem duas formas de tratar o tumor com a radioterapia, como: radioterapia externa ou teleterapia que consiste na utilização de um aparelho onde emite a radiação de uma determinada distância do paciente no qual ficará deitado e as sessões são diárias. A braquiterapia onde o médico utiliza aplicadores no local a ser tratado, ou seja, a radiação irá sair do aparelho sendo interligado a cateteres onde passam por esses aplicadores até chegar no local a ser irradiado do mesmo modo que a radiação faz esse percurso de volta e o tratamento é feito uma vez por semana, durante três semanas (INCA, 2023).

O tratamento da radioterapia funciona de três formas bastantes eficazes de tal modo que há o tratamento curativo onde destroem todas as células malignas caracterizadas desse câncer, o tratamento remissivo onde utiliza a junção de uma cirurgia ou a quimioterapia de forma simultaneamente de tal qual deseja diminuir uma parte do tumor e o tratamento sintomático que funciona com a finalidade de somente localizar uma parte do tumor que será irradiada (LÔBO; MARTINS, 2009).

O cirurgião-dentista, ao notar que o paciente está utilizando ou irá utilizar o tratamento de radioterapia para tratar o câncer de cabeça e pescoço, deverá ficar atento aos possíveis efeitos colaterais que o paciente vier a ter. Inclusive intervindo para que elas possam não ocorrer e assim podendo proporcionar uma melhor qualidade de vida durante o tratamento radioterápico, portanto, sempre mantendo para com o paciente cuidados básicos antes, durante e após a radioterapia (SALAZAR et. al., 2008).

2.3 EFEITOS DO USO DA RADIOTERAPIA

A radioterapia (RT) tem a sua grande importância para o tratamento da (CCP) câncer de cabeça e pescoço, mas também tem a sua correlação com os efeitos indesejados pois a exposição da radioterapia de uma forma frequente causa efeitos colaterais nas glândulas salivares, mucosa oral e até mesmo na mandíbula (AGUIAR GP et. al., 2009).

Os efeitos para com a radioterapia compõem a dose de radiação, a forma que essa dose é administrada, a extensão e localização da área a ser tratada com a radiação, a

qualidade de como esse serviço vai ser disponibilizado e o poder de penetração da área que será irradiada e em um conjunto de fatores individuais de cada paciente (ARISAWA et. al.,2005).

2.4 MUCOSITE

A mucosite oral (MO) é uma complicação inflamatória de constante presença em pacientes diagnosticados com câncer de cabeça e pescoço nos quais a MO deixa-os em estado de debilitação, dor intensa e disfagia ao decorrer do tratamento provocando a interrupção não planejada deste. A MO é caracterizada por dor intensa em que o paciente é submetido devido a lesões ulcerativas localizadas na região bucal que podem se associar a altas doses de opioides. A MO prejudica as funções orais no paciente e assim causando um risco nutricional o que aumenta a perda de peso e reduz uma melhor qualidade de vida para esse paciente e assim prejudicando o tratamento e uma piora do estado clínico que este individuo se encontra. Portanto, pacientes portadores do CCP tem uma grande propensão a ter a nutrição afetada, e assim ocorrendo uma interferência no tratamento (LIMA et. al., 2020).

De acordo com Rolim, ela cita que a organização mundial de saúde define a mucosite por grau de escore de 0 a IV, onde na escala de 0 significa a ausência da mucosite, grau I onde representa a eritema, grau II apresenta eritema onde ocorre a vermelhidão do local afetado, edema e úlceras dolorosas nas quais são consumidos apenas alimentos sólidos, grau III caracteriza um avanço agravante com ulcerações no qual o alimento que o paciente consome e a base de líquidos, e o grau IV onde o paciente fica impossibilitado de se alimentar pela boca necessitando de suportes de nutrição (ROLIM et. at,. 2011).

As características presentes da mucosite se denominam como uma mancha branca, eritema, pseudomembrana que apresenta uma membrana anormal que afeta tanto as vias áreas como a garganta do paciente e ulcerações. O surgimento ocorre após 7 dias do início da terapia com o uso estabelecido de 10 Gy, mas geralmente quando o paciente apresenta os sintomas de edema e eritema na mucosa já próximo de 30 gy, ou seja, todos os tecidos bucais estão prejudicados e até o final do tratamento após 2 a 4 semanas podem desaparecer (SALAZAR et. al., 2008).

2.5 XEROSTOMIA

Sendo apresentada como uma sensação de “boca seca” a xerostomia retrata a falta de saliva causada por uma diminuição, interrupção ou perda da qualidade de fluxo salivar das glândulas salivares. Com o fluxo salivar prejudicado, ocorre uma série de problemas nos quais prejudica a qualidade de vida do paciente, como: má higienização dentária, infecções orais, doença periodontal, cárie galopante, distúrbios de sono, dor oral, dificuldades na mastigação e na deglutição (BARBIERI et. at., 2020).

A literatura cita que tecidos glandulares são mais propensos a serem sensíveis por causa da radiação. No tratamento de RT a utilização da dose de 20 Gy podem causar redução do fluxo salivar, enquanto isso, doses acima de 50 Gy geram a interrupção irreversível aos tecidos bucais tendo um grande declínio tecidual logo após o início da RT (BARBIERI et. at., 2020).

2.6 INFECÇÕES SECUNDARIAS

Duas grandes complicações podem vir a acontecer prevalentes a infecções secundarias como a mucosite causada por uma inflamação na mucosa e a xerostomia com a redução do fluxo salivar, isso causa uma quebra contra a proteção antibacteriana na mucosa, e isso pode ocorrer devido a fatores de desordem endócrinas, lesões em mucosas, uma deficiência na higienização oral, tratamento prolongado com antibióticos e corticosteroides (SALAZAR et. al., 2008).

Os principais sinais e sintomas que o paciente pode apresentar são dor, febres acima de 38°C e lesões na mucosa e na gengiva. Entretanto, infecções odontogênicas apresentam episódios de dor causadas por cárie profunda, sensibilidade aos dentes e a mudanças de temperaturas, mas infecções virais que ocorrem por herpes simples e herpes zoster, comissuras labiais ou abaixo do nariz (LÔBO; MARTINS, 2009).

A candidíase oral nada mais é que uma doença infecciosa, vivendo em indivíduos saudáveis que quando a barreira imunológica destes se encontram em estado de risco essa infecção torna-se patogênica, que dividem-se em manifestações agudas ou crônicas que afetam regiões orofaríngeas. Candidíase aguda se caracteriza em formas pseudomembranosas e eritematosas, e a candidíase crônica é conhecida como atrófica (ROCHA et. at., 2017).

Figura 1: paciente com candidíase aguda (pseudomembranosa)

Fonte: (ROCHA et. at., 2017).

2.7 CÁRIE POR RADIAÇÃO

Esse tipo de infecção acontece muito quando o aspecto do pH bucal muda de acordo com a hipofunção das glândulas salivares que acomete a redução do fluxo salivar. Quando a mucosa bucal apresenta lesões, os dentes sofrem com as lesões cariosas que afetam a região cervical do dente e pode provocar a opacidade no esmalte deste e o enegrecimento das dentinas para com uma consistência borrachóide, que pode levar a perda do dente (COSTA et. at., 2020).

Existem ao todo três padrões para identificar uma cárie de radiação por tratamento de RT, o (tipo 1) de ocorrência mais comum que acomete aos pacientes, ocorre que a radiação afeta a face cervical dos dentes e se aproxima da junção cemento-esmalte do dente, logo, uma lesão circunferencial se desenvolve e geralmente é feita a amputação da coroa. O padrão (tipo 2) se caracteriza por desmineralização das superfícies de todos os dentes, com aparecimento de erosões e desgastes nas superfícies oclusal e incisal que não são incomuns. Por último, no padrão menos comum, (tipo 3) nos mostra uma mudança nas cores da dentina dos pacientes irradiados, as superfícies dos dentes se tornam escura com tons de marrom escuro a preta, observa se também um desgaste nos dentes (AGUIAR GP et. al., 2009).

Figura 2: Cárie de radiação, do tipo 1 que afeta mais comumente os pacientes

Fonte: (AGUIAR GP et. al., 2009)

2.8 TRISMO

No tratamento de radioterapia ocorre uma sequela tardia na terceira e na sexta semana após o fim do tratamento, que podemos chamá-la de trismo. Conhecida por apresentar uma limitação da abertura bucal que dificulta uma boa higienização bucal, fonação, tratamento odontológico, e causa um grande desconforto agudo aos pacientes acometidos com trismo. Com a probabilidade de ocorrer em 75,5% dos pacientes irradiados, o trismo ocorre porque o local a ser irradiado faz parte do sistema mastigatório como músculos temporais, pterigoide medial e lateral, masseter e a cápsula de articulação temporomandibular (COSTA et. at., 2020).

2.9 DISEUGIA

Afetando severamente os quatros sentidos das papilas gustativas que são ácido e amargo e por sequência o doce e o salgado, pacientes irradiados sofrem com a perda do paladar e alterações que levam uma atrofia pela exposição do tratamento de RT, tudo isso faz com que o paciente perca a percepção do paladar e a temperatura do alimento ao consumi-lo. Entretanto, dependendo do organismo do paciente ocorre uma gradual normalização do quadro da perda do paladar, mas pode se tornar permanente caso o paciente apresente uma xerostomia severa (PAIVA et. at., 2010).

2.10 OSTEORRADIONECROSE

A osteorradionecrose (ONR) é uma das mais temidas e debilitantes complicações orais que podem acometer ao paciente, afeta principalmente os maxilares, afetando os tardiamente ao término do tratamento de RT. Sendo uma necrose óssea isquêmica causada pela radiação do local irradiado, e o tecido adjacente perde a função de regeneração e remodelação. A mucosa do revestimento da cavidade bucal acaba por sofrer uma necrose na qual ocorre uma facilidade para que ocorra infecções dos tecidos que foram afetados. Quando a ONR não tem uma causa aparente que possa facilitar o seu diagnóstico, podemos definir o seu surgimento como fator da hereditariedade, na qual podemos chamá-las de ONR primária ou ideopáticas. Já ONR que tem uma causa exata para o seu aparecimento como no uso da radiação para o tratamento, podemos identificá-las como ONR secundária (MONTEIRO et. al.,2005).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletados dados informativos de artigos científicos entre os meses de fevereiro a março de 2024, por meio de busca na plataforma Google Acadêmico, SciELO Brasil (Scientific Eletronic Library Online), PubMed (National Library of Medicine), ScienceDirect.

Revistas Eletrônicas onde foram coletados dados de artigos de SaBios (revista de saúde e biologia), The Journal of Contemporary Dental Practice, Revista Biociências, Revista Odonto, Editora Ampla, Revista de Ciências Médicas Biológicas, SPEMD (Revista portuguesa de estomatologia, medicina dentária e cirurgia maxilofacial), RLAE (Revista Latino-Americana de Enfermagem) de acordo com o tema proposto e documentos obtidos no repositório da Faculdade UNIFACIG e documentos institucionais como o INCA (Instituto Nacional do Câncer) e Ministério da Saúde. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposta no Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em ciências em saúde (DeCS), sendo definidos como: Sequelas da radioterapia na cavidade bucal; O uso do tabaco e do álcool; Radioterapia; Efeitos do uso da radioterapia.

Para os critérios de inclusão. Foram utilizadas publicações entre 2005 a 2024, nos idiomas inglês e português. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos ou publicados.

Foram identificados 35 artigos científicos. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 2 foram excluídos. Assim, 33 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 21 artigos foram selecionados.

DISCUSSÃO

Quando o paciente tem a percepção do seu diagnóstico para o câncer, se torna um evento marcante na vida deste. O seu modo de pensar e agir interfere no seu presente e futuro, deste modo começam a surgir as complicações físicas e psicológicas que pode (e/ou) vão afetar o seu bem-estar, dificultando o tratamento desse câncer. Entretanto, se os possíveis efeitos colaterais forem negligenciados, tanto pelo paciente portador do câncer quanto pela própria família, é provável que haja uma má qualidade de vida para essas pessoas, interferindo na redução da melhora do carcinoma que acomete o paciente. Então, foram feitos diversos estudos a respeito do caso visando buscar novas estratégias para a melhora da qualidade de vida do paciente portador de câncer (ARISAWA et. al.,2005).

Observamos que o tabagismo é o principal fator de risco para o câncer de cabeça e pescoço coexistindo com o mal hábito de fumar, mas o alto risco misturado com o álcool pode ser um agravante para se desenvolver o câncer. Mas a substância do álcool sozinha não é capaz de desencadear um câncer na cavidade bucal, mas o seu uso excessivo pode ser um elemento de ampliação que possa deixar a mucosa favorável para os agentes do carcinoma agirem. Diante desses dois causadores que podem auxiliar para o desenvolvimento do câncer, vale ressaltar que nem todos os pacientes adquirem o câncer por eles, e sim por fator genético que desempenha um papel crítico. Diante desses fatores, existem a alimentação, higiene bucal, exposição a luz ultravioleta e agentes infecciosos que podem influenciar no desenvolvimento da patologia (CIUPA; SÁ, 2014).

Atualmente, com bases nos estudos a MO (mucosite oral) compõe-se em cuidados sintomáticos por falta de tratamentos eficazes, ou seja, os estudos tiveram a oportunidade de analisar que a laserterapia de baixa potência é eficaz na prevenção da mucosite oral em pacientes que estão submetidos ao tratamento de radioterapia pela CCP (câncer de cabeça e pescoço). Existem parâmetros do laser que devem ser seguidos para com aqueles que tem experiência na praticidade do uso, e não de uma diretriz preexistente estabelecida. De acordo com uma revisão recente, nos mostra que existe um padrão a ser seguido nos seguintes intervalos: 632,8-685 nm (comprimento de onda); 1,8 J/cm a 3,0 J/cm (fluência); 10-60 mW (potência); e 0,8 a 3,0 J (energia total) (LIMA et. al., 2020).

Com a perda da função salivar, ocorre diversas sequelas que com o tratamento correto podemos normalizá-la. São recomendados a correta ingestão de água (8 a 12 copos/dia), chicletes/balas sem açúcar, alimentos que possam conter ácido ascórbico, málico ou cítrico), evitar certos tipos de bebidas e vícios (hábito de fumar), como: café, refrigerante, chás, bebidas alcoólicas, como também evitar alimentos salgados. O uso da clorexidina gel 2%, 5 minutos/dia, durante 14 dias, promove resultados satisfatórios em pacientes irradiados, pois, pacientes que estão fazendo o uso do tratamento faz com que sempre tenha uma avaliação para controle de microrganismos orais para que ao decorrer do uso do medicamento, o fluxo salivar possa voltar ao processo normal (ROLIM et. at,. 2011).

Para o tratamento das infecções secundárias, o paciente faz uso de medicamentos de antifúngicos e antibióticos sistêmicos ou tópicos. Usado de forma que os sinais e sintomas possam desaparecer em até uma semana após o uso do medicamento. Os pacientes devem fazer o uso de enxaguantes bucais como a clorexidina (0,12%) usado por 2 vezes ao dia com duração máxima de 7 dias (SALAZAR et. al., 2008).

A redução do fluxo salivar é uma das causas para que ocorra a cárie de radiação, então o tratamento mais eficaz seria o cuidado com a exposição das glândulas salivares, pois elas ficam dentro do campo de radiação, os pacientes podem utilizar substitutos salivares (salivas artificiais) e estimular o próprio paciente a ingerir muito líquidos. A utilização de sialogogos, como pilocarpina 5mg, de três a quatro vezes ao dia, um dia antes até o término do tratamento é uma opção viável (SALAZAR et. al., 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, no decorrer desta pesquisa podemos perceber a necessidade de um cirurgião-dentista no acompanhamento do paciente portador do câncer de cabeça e pescoço antes, durante e após o tratamento radioterápico, tanto para minimizar os possíveis efeitos colaterais que o paciente possa ter visando uma melhor qualidade de vida para este indivíduo. Porque, cada efeito correlacionado com o tratamento radioterápico compromete a saúde desde paciente como também a cavidade bucal no qual foi pauta no presente estudo.

Mas, acima de tudo antes que esses efeitos colaterais ocorram na cavidade bucal do paciente é necessário que possamos prevenir os primeiros sinais e sintomas do câncer de cabeça e pescoço, sendo que está neoplasia é a maior causa de mortalidade entre os pacientes diagnosticados.

O câncer de cabeça e pescoço aborda várias malignidades nas quais afetam as estruturas das áreas superiores dos pacientes, portanto, é bom que ao menor sinal dos sintomas do câncer e necessário que o paciente faça as recomendações necessárias para prevenir de antemão o câncer, pois, na maioria dos casos os pacientes descobrem o câncer tardiamente e isso dificulta uma cura ou uma redução do seu quadro clínico.

É fato, que ao decorrer do tratamento radioterápico ou simultaneamente com a quimioterapia/cirurgia de acordo com o diagnóstico do paciente, o paciente possa apresentar alguma infecção dentária comprometendo sua saúde oral, então o papel do cirurgião-dentista, médico é controlar e obter uma redução das complicações bucais de modo que as estruturas irradiadas sofrem o menor impacto possível.

REFERÊNCIAS

Aguiar, Gabrielle & Jham, Bruno & Magalhães, Cláudia & Sensi, Luis & Freire, Addah. (2009). **A Review of the Biological and Clinical Aspects of Radiation Caries. The journal of contemporary dental practice.** 10. 83-9. 10.5005/jcdp-10-4-83. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26338565_A_Review_of_the_Biological_and_Clinical_Aspects_of_Radiation_Caries. Acesso em: 12 de marc. 2024.

Antonione Marcos Rodrigues de Assis**,** IMPORTÂNCIA DA ODONTOLOGIA DURANTE O TRATAMENTO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS. **Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso** (UNIFACIG) 2021. Disponível em: IMPORTÂNCIA DA ODONTOLOGIA DURANTE O TRATAMENTO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS | Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso (unifacig.edu.br). Acesso em: 25 de marc. 2024.

ARISAWA, Emilia Angela Loschiavo et al. Efeitos colaterais da terapia antitumoral em pacientes submetidos à químio e à radioterapia. **Revista biociências, v. 11, 2005.** Disponível em: Vista do Efeitos colaterais da terapia antitumoral em pacientes submetidos à químio e à radioterapia (unitau.br). Acesso em: 12 de marc. 2024.

AVELAR, J. M. DE P. et al. Fadiga em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em tratamento radioterápico: estudo prospectivo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, p. e3168, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1518-8345.2813-3168. Acesso em: 03 de mar. 2024.

Aylla Lorena Gomes Lôbo, Gabriela Botelho Martins, Consequências da Radioterapia na Região de Cabeça e Pescoço: Uma Revisão da Literatura, **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, Volume 50, Issue 4, 2009, Pages 251-255, ISSN 1646-2890, doi.org/10.1016/S1646-2890(09)70026-3. Disponível em:(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646289009700263). Acesso em: 12 de mar. 2024.

BARBIERI, T.; COSTA, K. C. DA.; GUERRA, L. DE F. C. Current alternatives in the prevention and treatment of xerostomia in cancer therapy. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 68, p. e20200016, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-86372020000163546. Acesso em: 10 de marc. 2024.

BONAN, P. R. F. et al.. Colonização e espécies de Candida em pacientes submetidos à radioterapia cervicofacial. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43, n. 6, p. 407–412, dez. 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1676-24442007000600004. Acesso em: 23 de marc. 2024.

CIUPA, L.; SÁ, A. R. N. AVALIAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES BUCAIS EM PACIENTES COM CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO SUBMETIDOS À RADIOTERAPIA. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, *[S. l.]*, v. 9, n. 2, p. 4–12, 2014. Disponível em: https://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1533. Acesso em: 03 de mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer - INCA. **Desafios na detecção precoce e no tratamento do câncer de cabeça e pescoço são temas de webinar do INCA, 2021.** Disponível em: Desafios na detecção precoce e no tratamento do câncer de cabeça e pescoço são temas de webinar do INCA — Instituto Nacional de Câncer - INCA (www.gov.br). Acesso em: 03 de marc. 2024.

Instituto Nacional de Câncer - INCA, **Bebidas alcoólicas, 2024.** Disponível em: Bebidas alcoólicas — Instituto Nacional de Câncer - INCA (www.gov.br). Acesso em: 10 de marc. 2024.

Instituto Nacional de Câncer - INCA. **Programa Nacional de Controle do Tabagismo, 2023.** Disponível em: Programa Nacional de Controle do Tabagismo — Instituto Nacional de Câncer - INCA (www.gov.br). Acesso em: 12 de marc. 2024.

Karem Lorrany Martins Costa, Alexia Catarina Carpes, Aline Teixeira Mendes, Carla Cioato Piardi. EVENTOS ADVERSOS DA QUMIOTERAPIA E RADIOTERAPIA DE CABEÇA E PESCOÇO NA CAVIDADE ORAL. **Projeto Gráfico e Editoração: Higor Costa de Brito**, p. 99. Disponível em: Geracao-de-conhecimento-nas-ciencias-medicas-impactos-cientificos-e-sociais.pdf (researchgate.net). Acesso em: 23 de marc. 2024.

Márcio Salazar, Fausto Rodrigo Victorino, Luiz Renato Paranhos, Ivan Delgado Ricci, Walderez Penteado Gaetti, Neli Pialarissi Caçador. Efeitos e tratamento da radioterapia de cabeça e pescoço de interesse ao cirurgião dentista - Revisão da literatura. **Revista Odonto • Ano 16, n. 31, jan. jun. 2008, São Bernardo do Campo, SP, Metodista.** Disponível em: Efeitos e tratamento da radioterapia de cabeça e pescoço de interesse ao cirurgião dentista - Revisão da literatura | Salazar | Odonto (metodista.br). Acesso em: 17 de marc. 2024.

Ministério da Saúde - BRASIL. **Diagnóstico precoce é fundamental no tratamento do câncer de cabeça e pescoço, 2022.** Disponível em: Diagnóstico precoce é fundamental no tratamento do câncer de cabeça e pescoço — Ministério da Saúde (www.gov.br). Acesso em: 09 de marc. 2024.

Ministério da Saúde - BRASIL. **O tabagismo e o câncer de boca: fumar é o principal fator de risco, 2022.** Disponível em: O tabagismo e o câncer de boca: fumar é o principal fator de risco — Ministério da Saúde (www.gov.br). Acesso em: 10 de marc. 2024.

MONTEIRO, Luís; BARREIRA, Eduardo; MEDEIROS, Luís. Osteorradionecrose dos maxilares. **Rev Port Estomatol Cir Maxilofac**, v. 46, n. 1, p. 49-62, 2005. Disponível em: anexo_303.pdf (spemd.pt). Acesso em: 24 de marc. 2024.

PAIVA, Monique Danyelle Emiliano Batista et al. **Complicações orais decorrentes da terapia antineoplásica.** *Arq. Odontol.* [online]. 2010, vol.46, n.1, pp. 48-55. ISSN 1516-0939. Disponível em: miolo 46-1 20-11-2010.pmd (bvsalud.org). Acesso em: 24 de marc. 2024.

CAPÍTULO 8

OS EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE NO TRATAMENTO POR RADIOTERPIA DO CÂNCER DE PRÓSTATA

Data de aceite: 01/08/2024

Elilson Pinheiro Nunes
Centro Universitário Fametro Curso Tecnologia em Radiologia Manaus – Amazonas
0009-0007-4195-0044

Ney Williams Leite Godinho
Centro Universitário Fametro Curso Tecnologia em Radiologia Manaus – Amazonas
0009-0006-8065-3141

RESUMO: Introdução: As radiações ionizantes podem provocar diversos danos aos tecidos saudáveis, chamados de efeitos biológicos das radiações ionizantes, os efeitos colaterais da radioterapia podem causar sérios problemas à qualidade de vida do paciente. **Objetivo:** Evidenciar os efeitos biológicos das radiações ionizantes durante e após os tratamentos por radioterapia do câncer de próstata. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão literária publicados em artigos científicos publicados nas plataformas eletrônicas Google Acadêmico e SciELO. Em cada sítio de busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português para a recuperação de dados: "os efeitos biológicos das radiações ionizantes", "efeitos colaterais no tratamento por radioterapia" e "câncer de próstata". **Resultados:** Foram obtidos **21** artigos científicos, e diversos artigos relacionado ao tema, que foram publicados em revistas científicas e plataformas eletrônicas como SciELO e Google Acadêmico. **Conclusão:** A radioterapia é um método de tratamento eficaz na luta contra o câncer, as radiações ionizantes podem causar diversos efeitos colaterais a curto e longo prazo, no entanto, os benefícios da radioterapia superam esses riscos, é de suma importância um planejamento eficaz antes do início do tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Efeitos colaterais, radioterapia, efeitos biológicos, câncer de próstata.

THE BIOLOGICAL EFFECTS OF IONIZING RADIATION IN THE RADIOTHERAPY TREATMENT OF PROSTATE CANCER

ABSTRACT: Introduction: Ionizing radiation can cause several damages to healthy tissues, called biological effects of ionizing radiation, the side effects of radiotherapy can cause serious problems to the patient's quality of life. **Objective:** To

highlight the biological effects of ionizing radiation during and after radiotherapy treatments forprostate cancer. **Methodology:** This is a literature review published in scientific articles published on the electronic platforms Google Scholar and SciELO. In each search site, the following keywords were used in Portuguese for data retrieval: “the biological effects of ionizing radiation”, “side effects in radiotherapy treatment” and “prostate cancer”. **Results: A** total of 21 **scientific articles and several articles related to the theme were obtained, which were published in scientific journals and electronic platforms such as SciELO and Google Scholar. Conclusion:** Radiotherapy is an effective treatment method in the fight against cancer, ionizing radiation can cause several side effects in the short and long term, however, the benefits of radiotherapy outweigh these risks, it is of paramount importance to plan effectively before starting treatment.
KEYWORDS: Side effects, radiotherapy, biological effects, prostate cancer.

INTRODUÇÃO

Câncer é o termo utilizado para abranger mais de 100 tipos diferentes de doenças malignas, é caracterizado pelo crescimento rápido e desordenado das células que adquirem características anormais, podendo respectivamente, acometer outras áreas do corpo e órgãos, formando uma metástase. O processo de formação do câncer é chamado de oncogênese e ocorre de forma lenta, podendo levar vários anos para que as células cancerosas se proliferem e deem origem ao tumor visível (SANTOS et al., 2022).

A próstata é uma pequena e encapsulada glândula acessória do sistema reprodutor masculino, localiza-se imediatamente abaixo da bexiga urinária, sua função é produzir o líquido prostático, uma secreção alcalina que protege os espermatozoides contra a degradação em meio ácido, além de garantir volume ao sêmen. Outros produtos prostáticos são a fosfatase ácida e o antígeno prostático específico (PSA), denominados como marcadores tumorais (GOMES, 2023).

A composição estrutural da próstata consiste em cerca de cinquenta glândulas túbulo alveolares ramificadas responsáveis por secretar o conteúdo prostático na uretra, essas glândulas são formadas por um epitélio cuboide ou pseudoestratificado colunar, e um estroma fibromuscular. A próstata divide-se morfologicamente em três zonas: a zona central, e as zonas periféricas e de transição, com maior importância clínica (GOMES, 2023).

No Brasil, o câncer de próstata é a patologia que mais afeta pacientes do sexo masculino, ocupando o segundo lugar com quase 8,0%, ficando atrás somente do câncer de pele, no ano de 2018 foram diagnosticados mais de 68.220 casos desse tipo de câncer na população masculina. O tratamento principal e eficiente para o câncer de próstata é a radioterapia definitiva e prostatectomia radical, que consiste na retirada total da glândula prostática, no entanto, a prostatectomia nem é sempre indicada para idosos (RIBEIRO, 2021).

A radioterapia é um dos pilares no tratamento contra os diversos tipos de neoplasias malignas existentes, se caracteriza pelo uso de radiações ionizantes no tratamento dos tumores malignos. Ao transferir elétrons, os elétrons livres formam átomos instáveis com outros átomos vizinhos, que ficam instáveis à medida que suas cargas negativas aumentam causando danos ao DNA celular e impedindo a proliferação dos tumores (FANTON; MIOTTO, 2019).

A evolução nas técnicas da radioterapia em conjunto com outros tipos de tratamento como a quimioterapia, hormonioterapia e imunoterapia ajudaram a melhorar a sobrevida dos pacientes. A teleterapia é um método de tratamento no qual a radiação ionizante passa por diferentes tecidos antes de atingir a área afetada pelo tumor, expondo órgãos e tecidos aos efeitos colaterais das radiações. As radiações podem causar diversos danos celulares, no entanto, o sucesso do tratamento depende do planejamento, capacidade de reparo, repopulação e redistribuição celular (FANTON; MIOTTO, 2019).

DESENVOLVIMENTO

No Brasil, a radioterapia teve início no ano de 1901, no rio Grande do Sul, quando o médico Dr. Becker Pinto foi o pioneiro na utilização de um aparelho de raio x para tratamento de um tumor de pele. Desde então, a radioterapia se dividiu em terapias de contato ou braquiterapia, inicialmente com a utilização de materiais radioativos, césio, cobalto, e posteriormente, com o surgimento dos aceleradores lineares, a radioterapia a distância chamada de teleterapia (RIBEIRO, 2021).

O grande passo para o avanço da radioterapia veio com o surgimento de novos métodos de imagens, como a tomografia computadorizada, descoberta em 1972 por Hounsfiled, pois até então, todo o planejamento de tratamento era feito através de imagens rudimentares de radiografias convencionais e cálculos manuais pouco precisos. A incorporação de imagens tridimensionais e cálculos de computadores a partir da escala de cinza foi o avanço mais importante da radioterapia em sua história, pois, desde então, tornou-se possível identificar com precisão os volumes a serem tratados e as estruturas a serem protegidas (RIBEIRO, 2021).

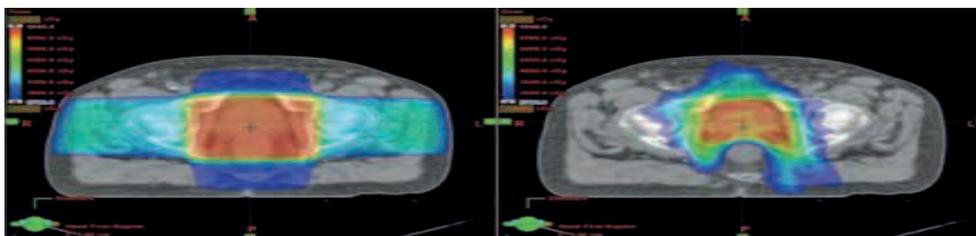



Figura 1 Dois cortes axiais de pelve masculina mostrando um planejamento 3D conformacionado versus IMRT.Nota-se, principalmenteno reto, que com IMRT é possível poupar mais estruturas sadias

Fonte: SALVAJOLI, 2012

A radioterapia possui três objetivos principais, o curativo, o remissivo e o sintomático. Quando a radioterapia é usada para destruir tumores inteiros, é chamada curativa, quando é utilizada para destruir apenas parte do tumor ou complementar o tratamento por quimioterapia ou cirurgia, chamamos de remissiva, e o objetivo da radioterapia sintomática é reduzir as dores localizadas proporcionando alívio e conforto ao paciente (FANTON; MIOTTO, 2019).

Na braquiterapia, são utilizados radioisótopos que emitem raios gama e colocado em contato com o tumor por meio intracavitário ou intersticial. A quantidade de radiação usada para destruir tumores é limitada devido ao risco de danos aos tecidos próximos, para aumentar a dose utilizada é necessário empregar fontes pequenas de radiação diretamente em contato com a área lesionada pelo tumor maligno (SANTOS et al., 2022).

A teleterapia ou radioterapia externa, consiste em uma fonte de radiação que é emitida por um acelerador linear (LINAC), a uma distância que equivale de 80 a 100 cm da pele do paciente, dependendo da região a ser tratada, sendo direcionado diretamente ao tumor (RIBEIRO, 2020).

Antes do início do tratamento e aplicações da radioterapia externa, uma equipe multiprofissional realiza todo o planejamento do tratamento a ser realizado, definindo uma estratégia, o local a ser tratado e a quantidade de doses e sessões necessárias para um tratamento eficaz. Algumas marcas de tintas são feitas na pele do paciente na região a ser tratadas, diversos cuidados devem ser empregados para que essas marcas não saiam da pele, principalmente durante a higiene pessoal, no entanto, caso isso ocorra, torna-se necessário que essas marcações sejam reforçadas (FANTON; MIOTTO, 2019).

1.1 CÂNCER DE PRÓSTATA

A próstata é uma glândula exócrina, ligada ao sistema reprodutor masculino, localiza-se na porção inferior do abdômen, abaixo da bexiga e à frente do reto, na porção final do intestino grosso, possui cerca de 3 centímetros de comprimento, 4 centímetros de largura e 2 centímetros de profundidade ântero- posterior, onde a partir dos 30 anos há um crescimento de 0,4g/ano. Tem por finalidade armazenar e liberar um fluído alcalino que em conjunto com os espermatozoides fazem parte do sêmen. Atualmente, o câncer é principal causa mortes no mundo, por esse motivo, tem sido alvo de muitos estudos entre as quais se descobriu sua relação com a hereditariedade. Sabe-se que o câncer decorre de alterações em oncogênese, em genes pertencentes ao grupo supressor tumoral ou em genes do grupo que repara o DNA. O câncer de próstata representa uma ameaça na vida dos homens, essa patologia é comum em homens com idade acima de 65 anos, no entanto, casos esporádicos são relatados em homens com idade inferior a 45 anos, é a segunda causa de óbitos por câncer em homens, perdendo apenas para o câncer de pulmão (NUNES et al.2020).

No Brasil, o câncer de próstata, representa cerca de 29,2% dos tumores incidentes nesse grupo. O número de mortes por esta neoplasia no ano de 2020 foi de 15.841 com incidência de 65.840, é o segundo tipo de neoplasia maligna mais comum nos homens, perdendo apenas para o melanoma. O tumor cresce lentamente, em média de dois a quatro anos, levando cerca de 15 anos para atingir 1 cm de diâmetro, é considerado um câncer da terceira idade, pois cerca de 75% dos pacientes acometidos por essa patologia tem em média 65 anos (SANTOS et al.2022).

1.2 EPIDEMIOLOGIA E ETIOLOGIA

O câncer de próstata é considerado um problema de saúde pública devido à sua magnitude nas altas taxas de incidência e prevalência em todas as regiões do país. Suas maiores taxas são observadas nos países em desenvolvimento, a melhoria na qualidade dos sistemas de informação do país tem contribuído para os estudos dos aumentos das taxas de incidência do câncer de próstata em todo o país. (OLIVEIRA et al.2022).

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), estima-se que o Brasil terá 704 mil novos casos de câncer dentro de três anos, entre 2023 e 2025, e incidências de câncer de próstata com 72 mil (21,0%) em todos os estados do Brasil, incluindo o Distrito Federal (JUNIOR et al.2023).

Com base em dados fornecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), projeta-se que o câncer de próstata ganhe mais destaque ao longo do tempo devido ao envelhecimento da população, além de outros elementos, um dos quais é a expectativa de vida global dos homens, que aumentou de 64,4 anos em 2000 para 70,8 anos em 2019. A partir desses dados, pode-se notar que a taxa de letalidade do câncer de próstata também aumenta com a idade, e um valor aproximado de 55% de todas as mortes por câncer de próstata foi observado internacionalmente após os 65 anos (JUNIOR et al.2023).

A instabilidade genética é um dos principais fatores para a observação da etiologia do câncer. Mutações nos genes supressores são fatores determinantes para o desenvolvimento dos tumores. Desse modo, genes BRCA1 e BRCA2 são preponderantes no aumento de risco e do maior grau de agressividade da neoplasia, estes achados são baseados em estudos prospectivos de incidência e triagem de portadores destas mutações (JUNIOR et al.2023).

1.3 DIAGNÓSTICO

O câncer de próstata possui um quadro inicial silencioso e com evolução bem lenta. Muitos pacientes são assintomáticos, ou quando os sintomas estão presentes são semelhantes ao aumento benigno da próstata que apresenta dificuldade para urinar, necessidade de urinar com mais frequência durante o dia ou a noite. Em estágios avançados, pode causar dor óssea, sintomas urinários, em casos mais graves, infecção sistêmica ou insuficiência renal (FERNANDES et al. 2022).

O diagnóstico do câncer de próstata é baseado nos seguintes exames: exame digital da próstata, através do toque retal, que pode detectar nódulos duros; exame de sangue chamado PSA – teste sérico de antígeno prostático específico, que indica o tamanho da próstata e o nível de progressão da doença; e ultrassonografia transretal (UTR), que é capaz de identificar lesões de baixa ecogenicidade na ultrassonografia (SOUSA et al. 2022).

1.4 TRATAMENTO DO CÂNCER DE PRÓSTATA POR RADIOTERAPIA

O tratamento deve ser personalizado, considerando fatores como idade, expectativa de vida, comorbidades, estágio do tumor e os diferentes tipos de tratamentos disponíveis, levando em conta também os possíveis efeitos colaterais na qualidade de vida do paciente. Entre as opções de tratamento estão a radioterapia externa (teleterapia), radioterapia interna (braquiterapia) e hormonioterapia, que podem ser usadas isoladamente ou em combinação, é importante considerar os efeitos específicos desses tratamentos no intestino, sistema urinário, sexual e hormonal, bem como a fadiga, depressão e alterações no peso que podem ocorrer (SANTOS et al.2022).

A radioterapia é um tipo de tratamento médico muito utilizado para combater tumores malignos, esse tratamento consiste em utilizar radiação ionizante para interagir com o organismo, aplicando uma dose controlada em uma área específica. Esse método, que tem suas origens na descoberta dos raios-x e da radioatividade, faz parte de um amplo campo terapêutico e multidisciplinar na medicina moderna (GOMES, 2023).

1.5 BRAQUITERAPIA

A braquiterapia é um procedimento eficaz que é prescrito apenas para doenças de baixo risco, possui a vantagem de ser realizada em um único dia, com duração de duas a três horas, e exige apenas uma noite de internação hospitalar. Isso pode ser útil para homens que não desejam uma ressecção completa da próstata ou um curso prolongado de radioterapia externa. Como um tratamento bem localizado, reduz a toxicidade causada pela irradiação em tecidos comuns adjacentes, principalmente no reto e na bexiga. O implante da próstata pode ser temporário ou permanente. Usando equipamento de braquiterapia de alta dose, os isótopos paládio-103 e iodo-125 e irídio192 são os mais utilizados no permanente e temporário, a quantidade de implantes depende do volume da próstata (SANTANA, 2019).

Na braquiterapia de alta taxa de dose (HDR), um sistema remoto comanda uma fonte de irídio 192 com alta atividade. Essa fonte sai do paciente por meio de várias agulhas destinadas à próstata. Este processo é conhecido como implante temporário. As agulhas são aplicadas em todo o volume prostático por meio de um “template” perineal e ultrassom transuretral (MAGALHÃES, 2022).

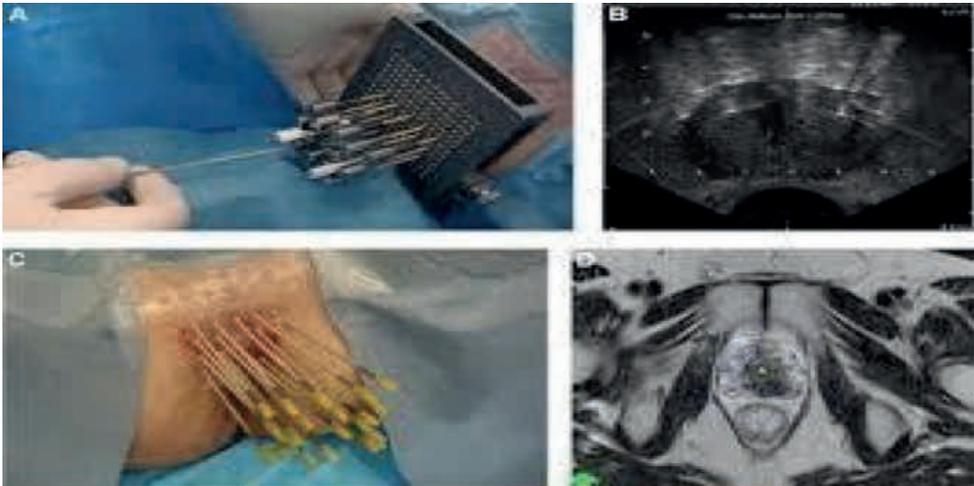



Fig. 2. Fonte: Neurotopia, 2024

1.6 RADIOTERAPIA COM INTENSIDADE MODULADA DE FEIXES (IMRT)

O aprimoramento da técnica da 3D CRT, a IMRT (Radioterapia de Intensidade Modulada), foi outra evolução significativa. Essa técnica permite o delineamento, a conformação da patologia e a irradiação com múltiplos feixes de radiação no tecido a ser tratado, no planejamento da técnica, a dose de radiação é aumentada para o tumor e reduzida para os tecidos sadios próximos à patologia. A radioterapia é uma técnica de tratamento de alto custo e pouco acessível aos pacientes em tratamento nos países de baixa renda, embora seja a melhor maneira de evitar que outros órgãos e tecidos sejam expostos à radiação (OLIVEIRA, 2023).

A radioterapia de intensidade modulada é outra forma de teleterapia 3D que permite uma dose precisa de volume de tratamento ao mesmo tempo em que reduz os efeitos colaterais. Este método usa lâminas para conformar e modular o feixe de radiação para o alvo de tratamento, ao contrário da radioterapia tridimensional tradicional. Essa modulação é alcançada pela movimentação das lâminas durante a irradiação do feixe. Isso produz resultados variados em diferentes áreas do alvo a ser tratado (MAGALHÃES, 2022)

1.7 EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

Os tratamentos para o câncer de próstata podem resultar em efeitos colaterais desagradáveis e preocupantes, tanto a curto quanto a longo prazo. Alguns dos efeitos colaterais da radioterapia externa e interna (braquiterapia) incluem incontinência urinária, fadiga excessiva e problemas intestinais, como irritação do reto causando proctite, que pode levar à diarreia, às vezes com presença de sangue nas fezes. Na maioria dos casos, esses sintomas desaparecem com o tempo, mas há raras situações em que o intestino não se recupera completamente levando em alguns casos relatados à efeitos tardios severos que necessitam de tratamento imediato (SANTOS et o.2022).

O corpo humano é composto por átomos que se unem para formar moléculas importantes para o funcionamento do organismo e são mantidas juntas através de forças elétricas. No entanto, quando uma pessoa é exposta a radiação ionizante, elétrons podem ser removidos dos átomos. Isso pode levar a desequilíbrios no corpo e causar mudanças moleculares que resultam em efeitos biológicos. Se essa exposição à radiação for frequente, pode afetar negativamente o funcionamento adequado do corpo (MOURA et al.2022).

Os efeitos biológicos da radiação podem ser categorizados com base em como funcionam e em sua natureza, que estão relacionados às reações dos tecidos. Essas reações ocorrem em uma dose limiar ou de maneira proporcional à dose recebida, conhecidas como efeitos determinísticos e estocásticos, respectivamente (MOURA et al.2022).

Quando a radiação ionizante atinge apenas a camada superficial da pele, as células nessa região são facilmente eliminadas através da descamação, o que não causa danos graves ao indivíduo. No entanto, se as células das camadas mais profundas da pele forem afetadas pela radiação, as consequências costumam ser mais severas (MOURA et al.2022).

Nos tecidos gastrointestinais quando as doses de radiação ionizante são elevadas, podem levar a um quadro clínico de ulceração intestinal, ao qual a reversibilidade é quase nula. Por isso, todo cuidado é necessário quando se trata de exposição a uma radiação ionizante mediante a gravidade dessas complicações, devido a isto, é necessário todo o cuidado e planejamento adequado antes de iniciar o tratamento por radioterapia, evitando ao máximo expor os tecidos adjacentes ao tumor latente (MOURA et al.2022).

1.8 NECROSE PERINEAL

A proctite crônica ocorre em 3 a 20% dos casos e geralmente se manifesta como sangramento retal. Este sintoma pode variar desde a perda de pequenas quantidades de sangue até a perda de volume significativo de sangue, que leva à necessidade de transfusões sanguíneas regulares. A radiação prejudica o DNA, o RNA e as paredes celulares liberando radicais livres de oxigênio. Afeta principalmente células que se multiplicam rapidamente, como as células da mucosa intestinal, há presença de edema pálido da mucosa, sem alterações submucosas, espessamento e fibrose da lâmina basal que caracterizam as lesões agudas (KOTZE, 2007).

A fibrose do tecido conectivo e as alterações vasculares ocorrem em lesões crônicas, com espessamento da camada íntima dos vasos submucosos. Isso leva a uma isquemia relativa e telangectasias pelos capilares da mucosa, com uma maior probabilidade de sangramento. A isquemia pode causar úlceras mucosas, perfurações ou fístulas. Após 1 a 2 anos, a fibrose se contrai, o que resulta na exacerbação dos sintomas (KOTZE, 2007).

Problemas de pele como ressecamento, coceira, bolhas ou descamação são comuns entre os pacientes que recebem radioterapia. Dentro de poucas semanas após o tratamento, esses problemas geralmente são resolvidos. O efeito colateral mais comum é

fadiga, ou falta de energia, que não melhora com o repouso. Além dos efeitos colaterais mencionados anteriormente, outros possíveis efeitos colaterais incluem diarreia, náusea e vômitos, boca seca, dificuldade em deglutir, inchaço, perda de cabelo, problemas sexuais, problemas urinários e na bexiga. A maioria dos efeitos colaterais desaparece depois do tratamento, mas alguns podem voltar meses ou anos depois. Quando são respeitados os princípios de dose total de tratamento e aproveitamento fracionado, os efeitos da radiação são bem tolerados. Os efeitos colaterais podem ser imediatos (aparecem durante ou até quatro semanas após o tratamento) ou tardios (aparecem após quatro semanas ou até cinco anos do tratamento) (INCA, 2023).

A radioterapia é um dos tratamentos mais populares e eficazes para combater o câncer, e seus benefícios superam seus efeitos colaterais. Para reduzir os efeitos colaterais, os profissionais devem ser qualificados, treinados e atentos para todos os sinais e sintomas de efeitos colaterais apresentados pelo paciente (INCA, 2023).

Fig. 3. Necrose causada por procitite retal pós-tratamento por radioterapia. Fonte. KOTZE et al. 2007.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram coletadas informações no período de **fevereiro a março de 2023** por meio da busca nas plataformas eletrônicas Google Acadêmico e SciELO. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposta no Google Acadêmico e SciElo, sendo definidos como: Efeitos colaterais da radioterapia; Efeitos biológicos das radiações ionizantes e Tratamento do câncer de próstata por radioterapia.

Para os critérios de inclusão, foram utilizadas publicações entre **2019 e 2024, nos idiomas inglês e português. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos ou duplicados.**

Foram identificados 40 artigos científicos. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 19 foram excluídos. Assim, 21 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 20 artigos foram selecionados.

DISCUSSÃO

O câncer de próstata é uma doença que afeta a glândula prostática que faz parte do sistema reprodutor masculino, é uma patologia que se desenvolve lentamente e na maioria dos casos de forma assintomática em suas fases iniciais, podendo levar anos para apresentar os principiais sintomas.

Estudos do Instituto Nacional do Câncer (INCA), revelam que o câncer de próstata é o segundo tipo de câncer que mais afeta os homens, perdendo apenas para o melanoma, estima-se que até 2025 ocorrerão 72 mil novos casos da doença.

Existem diversos fatores de risco que podem levar ao desenvolvimento do câncer de próstata, entre os principais estão: idade avançada, pois é um tipo de câncer considerado da terceira idade que afeta principalmente idosos a partir dos 65 anos, histórico familiar da doença e dieta.

A radioterapia é um método de tratamento avançado que utiliza radiações ionizantes de alta energia para destruir as células cancerígenas e reduzir os tumores. Com base nos estudos dos efeitos biológicos das radiações ionizantes no tratamento por radioterapia, os efeitos colaterais são comuns nos pacientes que passam por esse método de tratamento, existem diversos efeitos colaterais que ocorrem devido à exposição à radiação como: diarreia, vômitos, boca seca, dificuldades para deglutir, problemas urinários, proctite e danos intestinais no tratamento de câncer de próstata.

Existem diversos tipos de câncer que podem surgir em distintas partes do corpo humano, o método de tratamento será determinado de acordo com o planejamento adequado, isso leva em consideração o tamanho do tumor latente, a idade do paciente e sua capacidade de recuperação, em vista que, nem todos os pacientes oncológicos estão aptos a esse tipo de tratamento devido a fatores como idade, comorbidade e processo de recuperação.

A radioterapia em conjunto com outros tipos de tratamento, são uma ferramenta fundamental na luta contra o câncer, pois, dependendo do estágio da doença, o paciente pode ser completamente curado ou ter sua dor amenizada durante o tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer de próstata é uma doença silenciosa que afeta principalmente homens na terceira idade, diversos são os fatores de risco que podem levar ao desenvolvimento dessa patologia. O diagnóstico e tratamento precoce é importante para a cura dessa doença, é de extrema importância que os homens a partir dos 40 anos faça o acompanhamento médico de rotina, pois através do exame de toque retal, exames laboratoriais e de imagem, é possível detectar essa neoplasia ainda em sua fase inicial.

A radioterapia é um dos tratamentos mais eficazes contra diversos tipos de câncer, é importante compreendermos que, embora a radiação possa causar danos às células saudáveis, o objetivo da radioterapia é direcionar a radiação para as células cancerígenas.

Com o avanço da tecnologia, outros métodos de tratamento surgiram, como a radioterapia por intensidade modulada (IMRT), que reduz os sítios de exposição direcionando o feixe radioativo diretamente ao tumor minimizando o impacto dessa energia nas células saudáveis.

Os efeitos colaterais da exposição à radiação podem surgir nos pacientes durante ou após o tratamento, em alguns casos de formas mais severas e outros mais moderados, é importante um bom planejamento da equipe médica par garantir o sucesso do tratamento.

Em alguns casos raros a exposição à radiação pode aumentar o risco de um novo câncer no futuro, porém, os benefícios do tratamento superam esses riscos. É de suma importância o acompanhamento médico durante e após o tratamento para que esses danos sejam minimizados de modo eficaz.

REFERÊNCIAS

SANTOS, Aline Roberta Herrera, TEIXEIRA, Ana Carolina Viveiros. et al. **Câncer de Próstata: Efeitos Colaterais do Tratamento por Radioterapia.** Revista Athenas Higeia, v. 4, n. 1, 2022. Disponível em: http://atenas.edu.br/revista/index.php/higeia/article/view/126/329. Acesso em: 15 fev. 2024.

RIBEIRO, Cinthia dos Santos. **Tratamento do câncer de próstata com radioterapia: uma revisão de literatura.** Disponível em: http://131.0.244.66:8082/jspui/bitstream/123456789/2259/1/RADIOLOGIA%20-%20CINTHIA%20DOS%20SANTOS%20RIBEIRO.pdf. Acesso em: 15 fev. 2024.

GOMES, Almir Felipe Silva. **Radioterapia no Tratamento de Câncer de Próstata.** Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/50823/1/TCC%20Almir%20Felip e%20Silva%20Gomes.pdf. Acesso em: 18 fev. 2024.

FANTON, Fernanda, MIOTTO, Fernanda. **A importância da Radioterapia e do acompanhamento em mulheres com câncer de mama após o fim do tratamento.** Disponível em: https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5852/TCC%20Fernanda%20Fanton.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18 fev. 2024. FERNANDES, Breno Barreto, VIANA, Gabriel Morais Carvalho. et al.

Diagnóstico precoce do câncer de próstata: uma revisão de literatura. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/medico/article/view/10028/6136. Acesso em: 31 out. 2022.

MAGALHÃES, Denise Maria de Araújo, MACHADO, Martta Laiany Martins. **Radioterapia no câncer de próstata: Uma análise dosimétrica comparativa das técnicas de radioterapia**. Disponível em: https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/11010. Acesso em: 31 out. 2022.

MOURA, Mariela Dutra Gontijo de, SILVA, Bruno Henrique Fidelix da. et al. **Efeitos biológicos da radiação ionizante.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 21 n. 1, 2022. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/6483/pdf_1120. Acesso em: 21 fev. 2024.

NUNES, Amanda Della Rovere, BOTTOS, Vitor da Silva. et al. **Câncer de próstata: fator da hereditariedade, biologia molecular das neoplasias de próstata, prevenção e diagnóstico.** Revista Unilago, v. 2 n. 1, 2020. Disponível em: https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/425. Acesso em: 25 fev. 2024.

BRAVO, Bárbara Silva, CAIADO, Jaqueline da Silva. et al. **Câncer de Próstata: Revisão de literatura.** Brazilian Journal of Health Review, v. 5 n. 1, p. 567-577, 2022. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/42555. Acesso em: 25 fev. 2024.

JUNIOR, César Romero Soares Souza, SOUSA, Keiko Pérpetuo. et al. **Câncer de Próstata: Diagnóstico e terapêuticas.** Brazilian Journal of Health Review, v. 6 n. 6, p. 29739-29758, 2023. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/65147/46656. Acesso em: 02 mar. 2024.

SANTOS, Marceli de Oliveira, LIMA, Fernanda Cristina da Silva de. et al. **Estimativa de incidência de câncer no Brasil 2023-2025.** Revista Brasileira de cancerologia, v. 69 n. 1, 2023. Disponível em: https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700. Acesso em: 02 mar. 2024.

NASCIMENTO, Eduarda Gomes do, CARVALHO, Gabriel Augusto Filgueiras. et al. **Epidemiologia do câncer de próstata no Brasil nos últimos 10 anos**. Disponível em: http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RS/article/view/2855. Acesso em: 09 mar. 2024.

OLIVEIRA, Rubia da Fonseca Santos, ROSA, Randson Souza. et al. **Fatores associados ao risco de câncer de próstata.** Disponível em: https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/81296/88400. Acesso em: 17 mar. 2024.

MOREIRA, William, ABREU, Carmem Lúcia Ferreira. et al. **Análise dos fatores de risco para o câncer de próstata: Um estudo transversal.** Revista de enfermagem e atenção à saúde, v. 12, n. 3, 2023. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/enfer/article/view/6410. Acesso em: 17 mar. 2024.

OLIVEIRA, Nicole Cristina Cassimiro de. **Radioterapia com intensidade modulada via programação linear: uma abordagem fuzzy.** Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1339099. Acesso em: 23 mar. 2024.

KOTZE, Paulo Gustavo, MARTINS, Juliana Ferreira. et al. **Necrose pelvi-perineal pós- Radioterapia para câncer de próstata: Relato de caso**. Disponível em: https://sbcp.org.br/revista/nbr274/p452_455.htm. Acesso em: 23 mar. 2024.

SANTOS, Aline Roberta Herrera, SANT'ANA, Daniel Stephano. et al. **Da pesquisa às práticas radiológicas: Efeitos Colaterais do Tratamento por Radioterapia.** Disponível em: https://www.revistaremecs.com.br/index.php/remecs/article/view/76/76. Acesso em: 24 mar. 2024.

SOUSA, Rayane Siqueira de, VIEIRA, Ângela Magalhães. et al. **Tratamento do câncer de próstata: radioterapia, quimioterapia e plantas medicinais como alternativa terapêutica.** Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/537/373. Acesso em: 24 mar. 2024.

SANTANA, Ivan Eufrázio de. **Ferramentas computacionais para construção de um fantoma e otimização de modelos computacionais de exposição em braquiterapia de próstata.** Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35159/1/DISSERTA%c3%87%c 3%83O%20 Ivan%20Eufr%c3%a1zio%20de%20Santana.pdf. Acesso em: 31 mar. 2024.

BRUM, Fagner, FERON, Matheus Rizatti. et al. **A Radioterapia do câncer de próstata: uma revisão da literatura dos principais avanços dos métodos de tratamento.** Revista Disciplinarum Scientia, v. 21. n. 1, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/2995. Acesso em: 31 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Radioterapia: orientação aos pacientes.** Instituto Nacional do Câncer. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/radioterapia. Acesso em: 31 mar. 2024.

IMAGENS DA VIDA:
A RADIOLOGIA
E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024

IMAGENS DA VIDA:

A RADIOLOGIA

E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2024